Über den Anteil der Hygiene an der Entwicklung des deutschen Schulhauses

von

Dr.-Ing. Karl Otto.

Die vorliegende Arbeit ist von der Kgl. Technischen Hochschule zu Hannover als Doktor-Dissertation genehmigt.

Referent: Prof. Dr.-Ing. Michel.
Korreferent: Geh. Baurat Prof. Schleyer.

Verlag von Boysen & Maasch.
Hamburg 1911.

Gedruckt von der Druckerei-Gesellschaft Hartung & Co. m. b. H., Hamburg.

12 Mw 17-E.L.
371.7
Ot8u

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Einleitung 1

Vorgeschichte (1). — Die neuzeitliche Bewegung in der Schulgesundheitspflege (2): A. Literatur (2). — B. Fachwissenschaftliche Versammlungen (3). — C. Schulärzte (4). — D. Behörden (5). — Aufgabe der vorliegenden Arbeit (5).

Erster Abschnitt: Über den Einfluß der Forderung nach guter Luft 7

Allgemeines (7). — Lage und Umgebung des Schulgebäudes (7). — Wissenschaftliche Untersuchungen über die Außenluft (9). — Das Pavillonsystem (9). — Spielplätze (11). — Grundrißanordnung (12): A. Gruppierung der Klassenzimmer (12). — B. Korridore (13). — C. Kleiderablagen (15). — D. Abortanlagen (15). — Grundlagen der Berechnung des Luftwechsels (17). — Größe der Klassenräume (19). — Die Lüftungsanlagen (24): A. Ofenlüftung (24). — B. Zentrale Lüftungsanlagen (26). — C. Fensterlüftung (29). — Wand- und Deckenanstriche (32).

Zweiter Abschnitt: Über den Einfluß der Forderung nach ausreichender Belichtung der Schulzimmer 34

Himmelslage (34). — Lichteinfall (37). — Lichtfläche (38).

Dritter Abschnitt: Über den Einfluß der Forderung nach Reinhaltung des Schulgebäudes 43

Allgemeines (43). — Fußreiniger (43). — Fußböden (44). — Schulbänke (47). — Klassenschränke (48). — Sonstige Möbel (49). — Reinigungsarten (50).

Vierter Abschnitt: Die Schulbank 53

Allgemeines (53). — Anpassung an die verschiedenen Körpergrößen (54). — Distanz (56). — Banklehne (59). — Tischneigung (62).

Fünfter Abschnitt: Die Schulbäder 64

Allgemeines (64). — Lage der Räume (64). — Größe der Räume (65). — Fußböden (67). — Wände (68). — Lüftung (69). — Abortanlagen (69). — Anzahl der Brausen (70). — Einrichtungsart (70).

Schlußwort 72

Literaturverzeichnis 73

Zeitschriften 74

Einleitung.

Vorgeschichte.

Die Entwicklungsgeschichte des deutschen Schulhauses geht bis in das frühe Mittelalter zurück. Die Gesundheitspflege hat jedoch beim Schulhausbau zunächst nur eine geringe Rolle gespielt. Man nahm bei Schulbauten nicht mehr und nicht weniger Rücksicht auf die gesundheitlichen Anforderungen als bei allen übrigen Gebäuden. Sehr oft hatte man auch — wie es heute noch häufig bei Privatschulen geschieht — ehemalige Wohnhäuser als Schulen benutzt. Von besonderer schulhygienischer Bauweise war hierbei natürlich noch weniger die Rede.

Nur ein Punkt scheint in früherer Zeit besonders beachtet worden zu sein, nämlich die Lüftung. Ein bemerkenswertes Zeugnis gibt uns in dieser Beziehung der schwäbische Baumeister Joseph Furttenbach. In seinem 1649 erschienenen Buche „Teutsches Schul-Gebäw" findet sich die genaue Beschreibung einer Schule[1]. Zimmergröße, Tische, Bänke und sonstige Ausstattung sind genau beschrieben. Außerdem legt er besonderen Wert auf gute Luft im Schulzimmer. „Derowegen sie (die Schulkinder) auch gar wolwürdig seynd / daß man ihnen ein schön lüfftig: gesundes Zimmer / beneben genugsamen Platz / daß sie sich zum Schreiben und Rechnen wol erstrecken können / verordne / auch an irgend einer guten commoditet kein Mangel erscheinen lasse"[2]. Auf die dort genau beschriebenen Lüftungsklappen in den Fenstern werde ich später noch zurückkommen. Außer diesem ist leider in der älteren Literatur wenig über ausgeführte Schulhausbauten zu finden. Man befaßt sich meistens nur mit der Hygiene des Unterrichts und streitet über die körperliche Ausbildung und die zweckmäßigste Art und Anordnung der Schulstunden. Nur wenige Stimmen weisen auf die Notwendigkeit hygienisch eingerich-

[1] Zuerst wieder erwähnt und inhaltlich wiedergegeben in der Z. f. Sch. 1888. S. 143.

[2] Ebenda.

teter Schulgebäude hin. Zu diesen gehört z. B. Joh. Amos Comenius (1592—1671), welcher ganz bestimmte Forderungen für die gesundheitsmäßige Einrichtung des Schulhauses aufgestellt hat[3]. Er legt den Hauptwert auf luftige Schulräume und passende Spielplätze. — Die bedeutsamste Veröffentlichung über gesundheitsmäßigen Schulhausbau aus früherer Zeit stammt von Joh. Peter Frank (1745—1821)[4], welcher gesunde Lage für das Schulgebäude und ausreichende Beleuchtung, Lüftung und Reinlichkeit für die Klassen fordert. Auch verlangt er für die Schulbänke verschiedene, den Körpergrößen der Schulkinder angepaßte Bankmaße und geeignete, nicht zu steile Lehnen[5]. Diese Ausführungen klingen, als ob sie heute geschrieben seien. Sie sind jedoch ungehört verhallt, und die Gestaltung des Schulhauses stand nach wie vor fast allein unter dem Einfluß pädagogischer Anforderungen. Es hat den Anschein, als ob man an gesundheitliche Gefahren nicht geglaubt hat.

Die neuzeitliche Bewegung in der Schulgesundheitspflege.

Erst im 19. Jahrhundert begann man, aufgerüttelt durch die vielumstrittene Schrift des Medizinalrats Lorinser in Berlin (1836)[6], allmählich der körperlichen Gesundheit der Schulkinder mehr Aufmerksamkeit zuzuwenden. Im Jahre 1836 beschäftigte sich auch eine Direktorenkonferenz in Westfalen zum ersten Male mit der Schulgesundheitspflege[7]. Aber auch diese Bewegung richtete sich zunächst weniger gegen die Schule als Gebäude. Sie bekämpfte in erster Linie die Überbürdung der Schüler durch unzweckmäßige Lehrpläne und legte besonderen Wert auf körperliche Übungen neben dem Schulunterricht.

A. Literatur.

Das Interesse an der Schulgesundheitspflege blieb jedoch wach und drang, unterstützt von der preußischen Regierung, in immer weitere Kreise. Im Jahre 1852 gab die preußische Oberbaudeputation eine Reihe von Musterentwürfen für Landschulen heraus[8], bei denen die

---

[3] Kotelmann. Schulgesundheitspflege. 2. Aufl. 1904. S. 5.

[4] Joh. Peter Frank. System einer vollständigen medizinischen Polizey. 1784.

[5] Nach Kotelmann. Schulgesundheitspflege. 2. Aufl. 1904. S. 7 u. 8.

[6] Lorinser. Zum Schutze der Gesundheit in den Schulen. (Erschien in der medizinischen Zeitung des Vereins für Heilkunde in Preußen am 8. Januar 1836.)

[7] Nach einem Vortrag von Dr. Kirchner, Hannover. Z. f. Sch. 1891. S. 574.

[8] Preußische Oberbaudeputation. Entwürfe zu Kirchen, Pfarr- und Schulhäusern, zum amtlichen Gebrauch bearbeitet. Potsdam 1852.

meisten hygienischen Fragen eingehend berücksichtigt und — wenn auch noch nicht unserem heutigen Standpunkt entsprechend — gelöst wurden. Um die Mitte der sechziger Jahre setzt ein wahrer Sturmlauf gegen die unzweckmäßigen Einrichtungen der Schule ein. Im Jahre 1865 beginnt Prof. H. Cohn in Breslau seinen Feldzug besonders gegen die schlechten Lichtverhältnisse[9]; seine erste Schrift über Augenuntersuchungen an Schulkindern[10], durch die er unwiderlegbar den ursächlichen Zusammenhang zwischen schlechten Lichtverhältnissen in der Schule und zunehmender Kurzsichtigkeit der Schulkinder nachwies, erscheint 1867. Außer Cohn erwähne ich die Namen Zwez[11], Varrentrapp, Reclam, Erismann, Hinträger, Kotelmann und Burgerstein, welche sämtlich für hygienische Verbesserungen in bezug auf Lage und Konstruktion des Schulgebäudes eingetreten sind. Um die Lüftung und ihre Einrichtungen haben sich besonders Pettenkofer und Rietschel verdient gemacht. Die Schulbankfrage knüpft sich an die Namen Zwez, Heimann, Fahrner, Buchner, Parow, Kunze, Lickroth, Hippauf, Rettig und viele andere. Kompendienartige Bücher über Schulgesundheitspflege sind von Erismann[11], Baginsky und Janke, Eulenberg und Bach, Burgerstein und Netolitzky sowie von Kotelmann herausgegeben. Seit 1888 erscheint die „Zeitschrift für Schulgesundheitspflege" (begründet von Kotelmann), welche es unternimmt, alles Wissenswerte auf dem Gebiet der Schulgesundheitspflege zu sammeln, und seit 1899 die Zeitschrift „Das Schulhaus"[12], die der Zeitschrift für Schulgesundheitspflege den bautechnischen Teil abnimmt und ihr mehr den ärztlichen und pädagogischen Teil überläßt.

B. Fachwissenschaftliche Versammlungen.

Im Jahre 1869 beschäftigt sich auch die Naturforscherversammlung, welche in jenem Jahre in Innsbruck tagte, zum ersten Male mit der Schulgesundheitspflege[13]. Auch auf den Naturforscherversammlungen zu Breslau 1875[14], Graz 1876[15], Danzig 1880[16] wurde zu

[9] Z. f. Sch. 1892. S. 49.

[10] Cohn. Untersuchungen der Augen v. 10060 Schulkindern nebst Vorschlägen zur Verbesserung der den Augen nachteiligen Schuleinrichtungen. Leipzig. 1867.

[11] Bezüglich der Buchtitel s. das Literaturverzeichnis im Anhang.

[12] Herausgegeben von Karl Vanselow, Berlin.

[13] Z. f. Sch. 1897. S. 194.

[14] Ebenda. — 1903. S. 512.

[15] Ebenda.

[16] Z. f. Sch. 1903. S. 512.

den Fragen der Schulgesundheitspflege Stellung genommen. Der Deutsche Verein für öffentliche Gesundheitspflege trat zum ersten Male im Jahre 1877 zu Nürnberg[17] in Verhandlungen über die Schulgesundheitspflege ein. Von Bedeutung sind auch die internationalen Kongresse für Hygiene und Demographie in Genf 1882[18], Wien 1887[19] und Paris 1889[20]. Etwa vom Jahre 1890 an wird schon fast auf allen Versammlungen von Lehrern oder Vertretern der Hygiene irgendein Gebiet der Schulgesundheitspflege erörtert. Im Anfange dieses Jahrhunderts wurde der Allgemeine deutsche Verein für Schulgesundheitspflege gegründet, welcher alljährlich Versammlungen abhält[21]. Im Jahre 1904 tagte in Nürnberg der erste Internationale Kongreß für Schulhygiene, 1907 der zweite in London[22], 1910 der dritte in Paris[23].

C. Schulärzte.

In engstem Zusammenhang mit der Entwicklung der Schulhygiene steht die Schularztfrage. Insbesondere auf den vorerwähnten Versammlungen und Kongressen steht sie im Vordergrunde der übrigen Verhandlungen. Cohn hat im Jahre 1867 mit der Forderung nach ärztlicher Überwachung begonnen[24]. Eingeführt sind die Schulärzte 1874 in Brüssel, 1879 in Paris, 1882 in Antwerpen, 1887 in Ungarn, 1888 in Moskau[25]. In Deutschland war man lange Zeit weit zurück. Erst 1891 hat Leipzig[26] mit der Einführung von Schulärzten begonnen. Im Jahre 1893 folgte Dresden[27] und zehn Jahre später hatten alle deutschen Großstädte Schulärzte mit Ausnahme von Altona, Barmen, Bremen, Hamburg und Stuttgart[28]. Die Tätigkeit der Schulärzte erstreckt sich hauptsächlich auf die Untersuchung der Schulkinder, aber auch — nach den von Dr. Wex im Jahre 1903 zusammengestellten[29]

[17] Z. f. Sch. 1897. S. 194 — 1903. S. 512.
[18] Z. f. Sch. 1903. S. 512.
[19] Ebenda.
[20] Z. f. Sch. 1889. S. 535.
[21] Kotelmann. Schulgesundheitspflege 2. Aufl. 1904. S. 10.
[22] Ebenda.
[23] „Das Schulzimmer". 1910. S. 253 bis 269.
[24] Nach Dr. Paul Schubert. Z. f. Sch. 1903. S. 513.
[25] Ebenda.
[26] Ebenda. S. 514.
[27] Ebenda.
[28] Ebenda. S. 597.
[29] Ebenda. S. 758 ff.

25 verschiedenen Schularztinstruktionen — auf die ärztliche Begutachtung der Schulgebäude und Schulräume. Allerdings finden diese regelmäßigen Besichtigungen in nur 7 Städten (Königsberg, Düren, Flensburg, Danzig, Bonn, Plauen, Chemnitz) in Beisein von technischen Beamten statt[29], obgleich dies nach Prof. von Esmarch als „ganz besonders zweckmäßig" zu empfehlen ist[30].

D. Behörden.

Gleichzeitig mit diesen Strömungen gehen natürlich auch die staatlichen und städtischen Behörden in der Frage der Schulgesundheitspflege vor. Man erläßt auf allen ihren Gebieten Vorschriften, bestimmte Normen und gewisse Mindestforderungen, auf die später im einzelnen noch zurückzukommen sein wird.

Aufgabe der vorliegenden Arbeit.

So sehen wir, wie die Hygiene ihre Anforderungen stellt und auf dem Gebiete des Schulhausbaues zur Geltung zu bringen sucht, und wir werden weiter sehen, wie die Technik unter ihrem Einfluß umgestaltend, erweiternd und neuschaffend das moderne Schulgebäude aus dem alten erzeugt. Die Klarlegung dieses Vorganges in seinem geschichtlichen Zusammenhange ist die Aufgabe dieser Arbeit.

Neben den hygienischen Anforderungen haben natürlich auch noch die pädagogischen und künstlerischen Anforderungen sowie die finanzielle Leistungsfähigkeit der ausführenden Gemeinden einen Einfluß auf die Gestaltung des Schulhauses ausgeübt. Die Schilderung dieses Einflusses liegt jedoch nicht im Rahmen dieser Arbeit.

---

[30] Z. f. Sch. 1899. S. 376.

Digitized by the Internet Archive
in 2017 with funding from
University of Illinois Urbana-Champaign Alternates

https://archive.org/details/uberdenanteilder00otto

Erster Abschnitt.

Über den Einfluß der Forderung nach guter Luft.

Allgemeines.

Gesunde Luft in den Schulräumen ist die älteste hygienische Forderung. Ihr Einfluß ist der einzige, der mehrere Jahrhunderte zurückreicht. Während z. B. die Forderungen nach einwandfreier Beleuchtung der Klassen, oder nach guten Schulbänken erst im 19. Jahrhundert ihren Einfluß auf die Gestaltung des Schulhauses auszuüben begannen, hat man schon seit mehr als drei Jahrhunderten gewisse Einrichtungen zur Verbesserung der Luft gehabt.

Der Einfluß der in Rede stehenden Forderung ist nicht nur an den Klassenräumen, sondern am ganzen Schulgebäude erkennbar. Hier ist die Lage und Umgebung des Hauses sowie die Grundrißausbildung und Gruppierung der verschiedenen Räumlichkeiten von Wichtigkeit. In bezug auf das Schulzimmer sind die Fragen über die Raumgröße und die verschiedenen Arten von Lüftungsanlagen zu erörtern.

Lage und Umgebung des Schulgebäudes.

Die Lage und Umgebung des Schulhauses ist eine von den wenig umstrittenen Fragen in der Schulhygiene. Alle Parteien sind sich über die Erfordernisse einer gesunden Luftlage einig. Meinungsverschiedenheiten wie z. B. über die Himmelslage der Schulzimmer — ob nach Norden, Süden, Osten oder Westen — sind bei der Frage über die gesundeste Luftlage des Schulgebäudes nicht vorgekommen. Meist ist auch wohl der Grundsatz, die Schule in einer Gegend mit gesunder Luft zu erbauen, befolgt worden. Höchstens in großen Städten hat man sich wohl hin und wieder in der Zwangslage befunden, ein Schulhaus in rauchigen Fabrikvierteln u. dgl. zu errichten.

Der erste, welcher gesunde Lage des Schulgebäudes verlangt, ist der schon erwähnte Joh. Peter Frank[1]. An ihn knüpfen dann die behördlichen Bestimmungen, Verfügungen, Gutachten usw. in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts an. So wird im Jahre 1871 in einem Gutachten der Spezialkommission für Schulgesundheitspflege in Basel[2] „Luft und Licht" für den Bauplatz verlangt. Dasselbe fordert Baginsky 1877 und 1883[3], ferner Erismann 1882 („. . . Notwendigkeit einer möglichst freien Lage . . ." — „Daß die Nähe . . . die Luft verpestender, gewerblicher Anlagen u. dgl. vermieden werden muß, versteht sich von selbst"[4]). Die Breslauer Regierung verlangt ebenfalls gute Luft für den Bauplatz[5]. Weiter findet sich in dem Zirkularerlaß des preußischen Ministers der geistlichen usw. Angelegenheiten vom 24. Januar und 7. Juli 1888 eine Bestimmung, nach der „gesunder, trockener, technisch günstiger Baugrund" verlangt und „gesundheitsschädliche Nachbarschaft" vermieden werden soll. Auch Baumpflanzungen, welche „Licht und Luft verkümmern" „oder die Lage dumpf und feucht machen", dürfen hiernach nicht vorhanden sein[6]. Das Gutachten des k. k. obersten Sanitätsrates, betr. die Einrichtung der Schulhäuser und die Gesundheitspflege in den Schulen, aus dem Ende der achtziger Jahre[7] fordert außer dem vorstehenden noch die Vermeidung der Nachbarschaft von Sümpfen und stehenden Gewässern. Der Österreichische Architekten- und Ingenieurverein hat dann diesen Erfordernissen noch dasjenige einer freien, sonnigen und hohen Lage hinzugefügt[8]. Er verlangt auch, daß die Schulen nicht in Überschwemmungsgebieten erbaut werden.

Die Berechtigung der Forderung nach freier und hoher Lage wird wissenschaftlich nachgewiesen durch Untersuchungen von Prof. Carnelly[9],

---

[1] Joh. Peter Frank. System einer Vollständigen medicinischen Polizey. Nach Kotelmann, Schulgesundheitspflege. 2. Aufl. 1904. S. 7 und 8.

[2] W. His. Gutachten der Spezialkommission für Schulgesundheitspflege. Basel. 1871. S. 6.

[3] Baginsky. Handbuch der Schulhygiene. 1. Aufl. 1877. 2. Aufl. 1883. S. 39.

[4] Erismann. Hygiene der Schule. 1882. S. 35.

[5] Regierung zu Breslau. Bauinstruktion über Anlage und Einrichtung von Schulgebäuden. Breslau, 22. März 1884. Erwähnt in § 1.

[6] Z. f. Sch. 1888. S. 438.

[7] Z. f. Sch. 1891. S. 378.

[8] Entwurf von Bestimmungen für den Bau und Einrichtungen von Schulen. Z. f. Sch. 1891. S. 97.

[9] Z. f. Sch. 1894. S. 163.

welcher festgestellt hat, daß höher und freier liegende Schulen viel weniger Bakterien enthalten, als tiefer und geschützter liegende.

Seit etwa zwanzig Jahren kehren die oben erwähnten Anforderungen mehr oder weniger vollständig in allen Lehrbüchern, behördlichen Bestimmungen und sonstigen Schriften, soweit sie sich überhaupt mit dieser Frage befassen, wieder. Sie pflanzen sich fort, ohne daß etwas wesentlich Neues hinzugefügt wird.

Wissenschaftliche Untersuchungen über die Außenluft.

Im Gegensatz zu dem häufigen Vorkommen der Forderung einer gesunden Luftlage sind leider wissenschaftliche Untersuchungen über die Außenluft, welche die Schule umgibt, sehr selten zu finden. Es ist doch sicher von Wichtigkeit, auf Grund wissenschaftlich brauchbarer Tatsachen Vergleiche aufzustellen über die Luftbeschaffenheit in verschiedenen Gegenden (Großstadt, Kleinstadt, Dorf, Fabrikgegend, Waldgegend usw.) sowie zu verschiedenen Tages- und Jahreszeiten (morgens, mittags, abends, Sommer, Winter usw.) oder unter verschiedenen Witterungsverhältnissen (Regen, Sonnenschein, Windstille, Sturm usw.). Eine dieser wenigen Veröffentlichungen hierüber ist die vom Stadtbezirksarzt in Dresden (1894)[10]. Hiernach ist die Luft in den verschiedenen Schulhöfen Dresdens untersucht mit dem Ergebnis, daß der Kohlensäuregehalt keineswegs einen konstanten Gehalt von 0,4‰ hatte, wie man ihn meistens den theoretischen Berechnungen über die Häufigkeit des Luftwechsels in Schulzimmern zu Grunde legte. Der Kohlensäuregehalt betrug nicht selten 0,7‰ und 0,8‰: Ruhige, kalte Luft, nach reichlichem Schneefall in den frühen Morgenstunden (selbst in den engeren Straßen und größeren Höfen) 0,32‰ CO_2. Im Sommer an milden Tagen und bei ruhiger Luft 0,38—0,45‰ CO_2. Stürmische Witterung (bei der das „Aufsteigen der Verbrennungsgase gehindert" wird) sowohl im Winter wie im Sommer bis 0,91‰ CO_2. Der zuletzt erwähnte Fall soll besonders da eintreten, wo der Wind eine wirbelnde Bewegung annimmt und sich in den Straßen und Grundstücken stößt.

Das Pavillonsystem.

An dieser Stelle sei eine Betrachtung der Pavillonbauten eingeschoben. Die erste Anregung in dieser Frage gibt Erismann[11]. Derselbe

[10] 26. Jahresbericht des Landesmedizinalkollegiums über das Medizinalwesen im Königreich Sachsen auf das Jahr 1894. Z. f. Sch. 1896. S. 219.

[11] Erismann. Hygiene der Schule. 1882. S. 36.

hält es für „gerechtfertigt", das bei Krankenhäusern, Gefängnissen, Kasernen usw. angewendete Prinzip des Pavillonsystems auch auf den Schulhausbau anzuwenden. Es heißt an der erwähnten Stelle: „Es findet hierdurch eine für die Beschaffenheit der Luft ungemein wohltätige Dezentralisation statt, bei welcher auch weniger Gefahr dafür vorhanden ist, daß die in den Klassenzimmern der oberen Etagen befindlichen Schüler die durch den Fußboden heraufdringende verdorbene Luft der unterhalb gelegenen Schulstuben einatmen müssen".

Als Nachteile des Korridorsystems, welche durch das Pavillonsystem beseitigt werden sollen, werden in der Literatur allgemein die folgenden genannt:

1. Es werden große Schülermengen auf einen engen Raum zusammengedrängt. Die Lüftung ist deshalb schwerer durchzuführen.

2. Bei Beginn und Schluß der Pausen werden durch das Gedränge auf den Korridoren und Treppen große Staubmassen aufgewirbelt.

3. Die ziemlich erhebliche Zeit, welche für die Entleerung sämtlicher Klassen erforderlich ist, verkürzt die Dauer der Pausen.

4. Bei Ausbruch einer Panik (Feuer, Rauch) kann die zentrale Schulanlage nicht schnell genug geräumt werden. Es werden deshalb leicht Unglücksfälle vorkommen.

Außerdem ist auch noch die schlechte Aussicht aus den oberen Geschossen der städtischen Schulen als Nachteil angeführt worden[12].

Der Haupteinwand gegen das Pavillonsystem besteht einerseits in der schlechten Übersichtlichkeit besonders für den Schulleiter, in Unbequemlichkeiten für die Lehrer, und andererseits in den großen Kosten, die der Bodenerwerb in Städten verursacht, sowie in den hohen Bau- und Betriebskosten. Math. Meyer schlägt allerdings vor[13], man solle darauf verzichten, den Schulbauplatz für immer zu erwerben, man solle vielmehr transportable Schulbaracken bauen und sobald der Platz für andere Zwecke notwendig werde, mit der ganzen Schule an eine andere Stelle wandern. Meistens werden heutzutage in Schulbaracken nur noch solche Schulen untergebracht, die auf die Fertigstellung ihres eigenen massiven Gebäudes warten. Sie machen dann meistens einer anderen Schulgemeinde Platz, die bei der schnellen Bevölkerungszunahme in den Großstädten schon wartend vor der Tür steht. Dies Spiel wiederholt

[12] Math. Meyer. „Die Schulstätten der Zukunft." Hamburg. 1903. S. 14.
[13] Ebenda. S. 29.

sich bis zur Baufälligkeit der Baracke, und so ist das Pavillonsystem in kurzer Zeit zu einem Notbehelf und vom bautechnischen Standpunkte zu einem ewigen Provisorium herabgesunken. Für dauernde Benutzung einer bestimmten Schule sind nur drei Pavillonschulen erbaut:

1. die Pavillonschule zu Ludwigshafen a. Rh.[14], erbaut im Jahre 1895—1896,
2. eine Volksschule zu Drontheim (Norwegen), erbaut im Jahre 1898[15],
3. die vierte Gemeindeschule in Groß-Lichterfelde, erbaut im Jahre 1898[16].

Außerdem ist in Hannover (Lister Feld) gegenwärtig eine Pavillonschule im Bau. Die übrigen Pavillonschulen sind Provisorien, wie sie sich in fast allen deutschen Großstädten finden.

Dieser Entwicklungsgang spricht sich auch in der Behandlung der Frage auf den verschiedenen hygienischen Kongressen aus. Auf der XXII. Versammlung des Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege (Karlsruhe, 15. September 1897) wurde die Ludwigshafener Pavillonschule eingehend erklärt und besprochen. Die Versammlung hat sich im Anschluß hieran für das Pavillonsystem ausgesprochen. In ähnlicher Weise stellte der Internationale Kongreß für Schulhygiene 1904 in Nürnberg folgenden Satz auf: „Die Schulgebäude sind in hygienischer Beziehung am zweckmäßigsten nach dem Pavillonsystem mit Einzelgebäuden für je zwei bis vier Klassen, die um oder an einem gemeinschaftlichen Spielhof zu ordnen sind, zu stellen"[17]. — In der XXXIII. Versammlung des Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege (Wiesbaden 1908) wird jedoch das Pavillonsystem überhaupt nicht mehr erwähnt. —

Spielplätze.

Die Größe der Spielplätze wird nach dem durchschnittlich auf jedes Schulkind entfallenden Anteil berechnet. Ältere Bestimmungen verlangen weniger als 2 qm (Baseler Normalien 1885: 1,7 qm[18]). Nach einer Verfügung des Oberpräsidenten von Elsaß-Lothringen, vom 3. Juli 1876,

[14] Z. f. Sch. 1900. S. 205ff.
[15] Z. f. Sch. 1898. S. 687.
[16] Z. f. Sch. 1899. S. 162.
[17] Ebenda.
[18] Z. f. Sch. 1902. S. 521.

sollen für jeden Schüler 2,5 qm vorhanden sein[19]. Noch weiter geht das Ministerium von Sachsen-Meiningen, welches (1889) 4 qm fordert[20]. Als Mindestmaß gilt 2 qm, doch wird dieses meistens übertroffen. Zuviel kann man jedenfalls kaum nehmen, und wenn man englische Schulplätze, die oft 10—20 qm für jeden Schüler haben, mit deutschen vergleicht, bekommt man einen Begriff davon, was auf diesem Gebiete noch getan werden müßte. — Hamburg hat im allgemeinen sehr geringe Flächen. Es sind bei vielen Schulen weniger als 2 qm vorhanden. Die meisten gehen wenig oder gar nicht über 2 qm hinaus.

Grundrißanordnung.

Der Einfluß, den die Forderung nach gesunder Luft auf die Grundrißanordnung des Schulgebäudes ausgeübt hat, ist — abgesehen von den Größenverhältnissen der Klassen selbst — in der Gruppierung der Schulzimmer an den Korridoren, ferner in den Größenverhältnissen der letzteren sowie in der Anordnung der Nebenräumlichkeiten (Abortanlagen, Dienstwohnungen) erkennbar.

A. Gruppierung der Klassenzimmer.

In bezug auf die Gruppierung der Klassenzimmer zeigt sich bei städtischen Schulen insofern eine Fortentwicklung, als man in früherer Zeit auf die Korridore und Treppenhäuser weniger Wert legte und sie augenscheinlich nur als Zugänge zu den Klassen und höchstens noch als Aufbewahrungsort für Kleidungsstücke betrachtete. Sie galten als kostspieliges notwendiges Übel, und man nutzte sie infolgedessen so viel wie möglich aus. Die Klassenräume lagen zu beiden Seiten, und so erhielten die Korridore im besten Falle nur von den Kopfenden Luft und Licht. Ja, es gibt sogar Schulen, die überhaupt keine Korridore haben. So sind z. B. in der im Jahre 1870 erbauten 35. Gemeindeschule in Berlin die Klassen unmittelbar vom Treppenpodest aus zugänglich, und zwar liegen an jedem Podest drei Klassen und ein Lehrerzimmer[21]. Dieses System ist in jener Zeit in Berlin häufig ausgeführt worden. Eine Bemerkung Hittenkofers über den korridorlosen Berliner Grundriß ist für die damalige Auffassung bezeichnend: „Alle Raumverschwendung für Vestibüle, Flure u. dgl. ist ausgeschlossen“[22]. — Die etwas geräumigere

[19] Z. f. Sch. 1903. S. 535.
[20] Z. f. Sch. 1890. S. 175.
[21] D. B. 1872. S. 309.
[22] Hittenkofer. Der Schulhausbau. Leipzig. 1887. S. 143.

Anlage, bei der die Klassen zu beiden Seiten der Korridore angeordnet sind, (sog. „zweibündige Anlage") wurde etwa bis Mitte der achtziger Jahre ausschließlich ausgeführt. Die erste Stadt, welche hiervon abwich, war Leipzig. Der Korridor der im Jahre 1883—1884 von Hugo Licht erbauten VIII. Bezirksschule[23] lag zum Teil frei an der Außenwand der Schule. Er erhielt also nicht nur an den Kopfseiten, sondern auch an den Längswänden Luft und Licht unmittelbar von außen. Man strebt also danach, den Korridoren, welche besonders während der Pausen einen großen Teil zur Lüftung der Klassen beitragen müssen, mehr Luft unmittelbar von außen zuzuführen. Das Beste in dieser Hinsicht würde natürlich erreicht, wenn die Korridore an der einen Längsseite gänzlich frei lägen, wie es ja auch vielfach besonders bei höheren Schulen ausgeführt ist und auch noch ausgeführt wird. Als Beispiele erwähne ich die 1892 erbaute Bürgerschule 3 und 4 in Kassel[24], das Gymnasium und die Realschule zu Friedberg in Hessen (1901)[25], das Weinheimer Reformgymnasium (1901)[26], die Prinzregent-Luitpold-Schule in Bamberg (Erlwein 1904)[27], das Reuchlin-Gymnasium zu Pforzheim (1905)[28], die Schillerschule zu Fechenheim a. M. (Thyriot 1909)[29] und viele andere. Meist wird jedoch die einseitige Bebauung des Korridors, die sog. Einbündigkeit, nicht streng durchgeführt, sondern man beschränkt sich — der Kosten wegen — darauf, nur einen Teil des Korridors zweiseitig zu bebauen. Diese gemischten Anlagen sind die häufigsten und haben die zweibündige Anlage fast gänzlich verdrängt. Die letzte in der Literatur erwähnte zweibündig angelegte Schule ist eine Berliner Gemeindeschule (Glogauerstraße), die im Jahre 1900 erbaut wurde[30].

B. Korridore.

Wir haben also gesehen, welchem Wandel die Anschauungen über die Bedeutung der Korridore unterworfen waren. Die ursprüngliche Auffassung, daß die Anlage von Korridoren eigentlich Raumverschwendung sei, hat sich geändert, und man steht jetzt auf dem Standpunkt, daß der

[23] D. B. 1887. S. 85.
[24] D. B. 1897. S. 221.
[25] D. B. 1901. S. 433.
[26] D. B. 1902. S. 483.
[27] D. B. 1904. S. 198.
[28] D. B. 1906. S. 690.
[29] D. B. 1909. S. 649.
[30] D. B. 1900. S. 391.

Korridor zur Erreichung einer guten Luft im ganzen Schulgebäude und zur besseren Durchführung der Klassenlüftung in den Pausen von großer Bedeutung ist. Man hat erkannt, daß dieses Ziel um so leichter zu erreichen ist, je weniger der Korridor durch Klassenräume sozusagen belastet ist. Die Folge davon ist gewesen, daß man die reine zweibündige Anlage verlassen hat und, soweit es wegen der Kosten oder sonstiger örtlicher Verhältnisse möglich war, die Einbündigkeit anstrebt.

Die Breitenmaße der Korridore sind in erster Linie von den Verkehrsnotwendigkeiten abhängig und weniger von dem Bestreben, gute Luftverhältnisse zu erreichen. Trotzdem will ich an dieser Stelle einige Bemerkungen über die Korridorbreiten einfügen.

Das preußische Ministerium der geistlichen usw. Angelegenheiten hat am 15. November 1895 in einem Runderlaß über den Bau von Landschulen sehr eingehende Bestimmungen über die Breite der Korridore vorgeschrieben[31]. Diese Bestimmungen entsprechen auch heute noch den üblichen Maßen in den Landschulen. Für städtische Schulen entsprechen sie ebenfalls den heutigen Durchschnittsmaßen, wenn man das Mindestmaß von 2,50 m auf 3,00 m erhöht. Es heißt hier: „Als Mindestmaß der Breite gilt für den Fall, daß nur ein Zimmer an dem Flur liegt, 2,00 m und für den Fall, daß mehrere Schulzimmer auf ihn münden, 2,50 m. Im übrigen ist die Flurbreite derart zu bestimmen, daß nach Abzug des Maßes, welches durch die senkrecht aufstehenden Türen der Schulzimmer für den Verkehr verloren geht, für je 100 Kinder 0,70 m, mindestens aber 1,00 m freie Durchgangsbreite verbleibt ....."

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die hier gestellten Anforderungen:

Kinderzahl	Die Klassentüren schlagen nach innen m	Die Türen schlagen auf einer Seite in den Korridor (rund 80 cm) m	Die Türen schlagen auf beiden Seiten in den Korridor (rund 1,60 m) m
100	2,50	2,50	2,50
150	2,50	2,50	2,65
200	2,50	2,50	3,00
250	2,50	2,55	3,35
300	2,50	2,90	3,70
350	2,50	3,25	4,05
400	2,80	3,60	4,40

[31] Z. f. Sch. 1896. S. 348.

Da die Höchstzahl der Korridorbesetzung in städtischen Volksschulen zwischen etwa 200 und 300 Kindern schwankt, so wäre die Korridorbreite nach nebenstehender Tabelle auf etwa 3—4 m festzulegen. Dies entspricht, wie schon oben erwähnt, den heute noch allgemein üblichen Maßen.

C. Kleiderablagen.

Im Zusammenhang mit der Frage über Beschaffung guter Luft wird häufig erörtert, wie die Überkleider der Schulkinder untergebracht werden sollen. Man fürchtet mit Recht eine Verschlechterung durch nasse oder staubige Kleidungsstücke. Meistens befinden sich die Überkleider auf dem Korridor. In älteren Schulen, besonders in Landschulen, werden häufig die Hüte und Überkleider mit in den Klassenraum genommen und dort an Kleiderhaken aufgehängt. Zweifellos hat diese Anordnung den Nachteil, daß die Schulzimmerluft, besonders bei nassem Wetter, verschlechtert wird. In Landschulen mag der Nachteil nicht so groß sein, weil die Kinder viel weniger Überkleider mit in die Schule bringen. In Stadtschulen gehören jedoch die Kleider nicht in die Klassen hinein. Sie finden deshalb auch stets auf dem Korridor oder gar in besonderen Räumen Platz. Besondere Kleiderräume sind jedoch verhältnismäßig selten ausgeführt, obgleich nicht zu bestreiten ist, daß in diesem Falle die Korridorluft der Gefahr der Verschlechterung weniger ausgesetzt ist, als wenn die Überkleider im Korridor selbst untergebracht werden. Besondere Kleiderräume sind z. B. in München vorhanden, wo man schon im Jahre 1874 in der Schule an der Schwanthaler Straße bei jeder Klasse einen solchen anordnete[32]. Neuerdings hat man jedoch diesen Grundsatz — nicht nur in München, sondern überall — fallen lassen, und selbst in höheren Schulen begnügt man sich damit, die Überkleider auf dem Korridor unterzubringen. Der Grund liegt, abgesehen davon, daß die leichte Möglichkeit der Zuglüftung auf dem Korridor die Nachteile der Luftverschlechterung nahezu aufhebt, in den hohen Kosten. Man kann für dasselbe Geld andere gesundheitliche Einrichtungen haben, welche mehr wert sind als besondere Kleiderräume.

D. Abortanlagen.

Die Abortanlagen sollen hier nur in bezug auf die Lage und die allgemeine Anordnung, nicht aber in bezug auf die technischen Einzelheiten der Klosetteinrichtungen besprochen werden.

[32] D. B. 1874. S. 224.

Über die zweckmäßigste Lage der Aborte sind nicht überall gleiche Ansichten vorhanden gewesen. Im allgemeinen hat man in Deutschland bis in die neuste Zeit hinein die Aborte in besondere Gebäude verlegt, welche entweder ganz frei und getrennt vom Hauptgebäude liegen, oder nur durch einen überdeckten, seitlich offenen Gang mit dem Schulgebäude in Verbindung stehen. In diesem Sinne spricht sich das preußische Ministerium im Jahre 1888[33] und 1895[34] aus. Noch weiter geht eine Bestimmung des Oberpräsidenten in Elsaß-Lothringen vom 3. Juli 1876. Hiernach „ist darauf zu achten, daß die Ausdünstungen durch den vorherrschenden Wind nicht dem Schulgebäude zugeführt werden“[35].

Die Unterbringung der Aborte in besonderen von der Schule getrennten Gebäuden war jedoch stets ein aus hygienischen Gründen notwendiges Übel. Vom Standpunkt des Pädagogen liegt der Abort in nächster Nähe der Klasse am besten. Man hat deshalb selbst in früheren Zeiten, als die Wasserspülung in Schulen noch nicht gebräuchlich war, in Deutschland verschiedentlich die Aborte *in* das Gebäude verlegt. Als Beispiele nenne ich München (1874 Volksschule, Schwanthaler Straße[36]) und ferner Dresden, wo die Aborte im „Neuen Gymnasium“ ebenfalls *in* das Gebäude gelegt worden sind[37]. In Hamburg finden sich die meisten Abortanlagen in älteren Schulen im Keller des Gebäudes. Es hat jedoch nicht an Klagen über Belästigung durch schlechten Geruch, besonders im Sommer, gefehlt.

Mehr noch als in Deutschland findet man in Österreich die Aborte trotz der gesundheitlichen Mängel *im* Gebäude. So waren z. B. die Aborte einer im Jahre 1870 erbauten Kommunalschule in Wien in nächster Nähe der Klassen in einer Gebäudeecke untergebracht. Das Programm des Wiener Gemeinderates für den Bau neuer Schulen (Anfang der 70er Jahre) schreibt im § 11 vor, daß die Aborte von den Korridoren durch doppelten Abschluß getrennt werden müssen[38]. Dieser Auffassung schließt sich auch die Verordnung des niederösterreichischen

---

[33] Zirkularerlaß für den Bau von Landschulen vom 24. Januar 1888 und 7. Juli 1888.

[34] Runderlaß für den Bau von Landschulen vom 15. November 1895. Z. f. Sch. 1896. S. 426.

[35] Z. f. Sch. 1903. S. 541.

[36] D. B. 1874. S. 224.

[37] D. B. 1875. S. 241.

[38] D. B. 1872. S. 191.

Landesschulrates vom 3. Januar 1874 an[39]. Auch sonst haben die österreichischen Behörden diesen Standpunkt bis in die neuste Zeit hinein vertreten[40].

Dieser Zwiespalt zwischen der pädagogischen Forderung der Vereinigung von Abort und Schulgebäude unter einem Dach, und der hygienischen Forderung nach unverdorbener Luft im Schulgebäude kann beseitigt werden durch Einführung und Vervollkommnung der Wasserspülung, welche es ermöglicht, die Aborte im Gebäude zu behalten, ohne daß sich auf den Korridoren schlechte Luft bemerkbar macht. In diesem Sinne entwickelt sich auch der neuere deutsche Schulhausbau. So werden in Hamburg die Abortanlagen als flügelartige kleinere Ausbauten, meist am Ende des Korridors gelegen, in ganzer Höhe des Gebäudes ausgeführt, so daß sich in jedem Geschoß eine, bei Doppelschulen zwei Abortanlagen befinden. Jede Anlage hat einen Vorraum, der durch selbstschließende Türen sowohl von den Korridoren als auch von den eigentlichen Aborten getrennt ist. Der Vorraum steht, ebenso wie der Abortraum selbst, mit der Außenluft in unmittelbarer Verbindung. Im Innern wird durch Plattenbelag und weißen Lackanstrich für leichte Reinigungsmöglichkeit gesorgt.

Grundlagen der Berechnung des Luftwechsels.

Bei dem Einfluß, den die Forderung nach gesunder Luft auf das Klassenzimmer ausgeübt hat, handelt es sich um zwei wichtige Punkte: die Größe[41] des Schulzimmers und die Lüftungsanlagen.

Die Grundlagen für die Berechnung der Lüftungsanlagen haben im Laufe der Zeit gewechselt. Den ersten Anstoß gaben im Jahre 1858 die Untersuchungen Pettenkofers[42], welche zuerst wissenschaftliche Klarheit in die bis dahin vernachlässigten Lüftungsfragen brachten. Der Gedankengang dieser Untersuchungen, angewandt auf die Verhältnisse der Schule, ist kurz folgender:

Die Luft wird hauptsächlich durch die beim Atmungsprozeß erzeugte Kohlensäure verschlechtert. Die übrigen Beimengungen, die zur Ver-

[39] Z. f. Sch. 1897. S. 3.

[40] Sch. 1902. Heft 4. Aufsatz von Klinger.

[41] Es ist im folgenden stets von der relativen Größe, d. h. von dem auf den Kopf eines Schülers entfallenden Anteil an dem Gesamtinhalt der Klasse die Rede.

[42] Max von Pettenkofer. Über den Luftwechsel in Wohnräumen. München 1858.

schlechterung der Luft beitragen, wie Ausdünstungen, Wasserdampf, organische Bestandteile usw. sind verhältnismäßig gering und können bei den vergleichenden Luftuntersuchungen vernachlässigt werden. Die Messung des Kohlensäuregehaltes genügt, um ein genügend klares Bild über den Grad der Luftverschlechterung zu gewinnen. Folgende Sätze dienen als Grundlage für die Beurteilung der Luft:

1. 1 cbm reine Luft enthält durchschnittlich 0,4 Liter CO_2[43].
2. Soll die Luft nicht gesundheitsschädlich wirken, so darf 1 cbm höchstens 1,0 Liter CO_2 enthalten.

Im Vertrauen auf die Autorität Pettenkofers hat man lange Zeit den Satz, daß die Luft bei 1 Liter CO_2 auf 1 cbm noch als brauchbar zu bezeichnen sei, allgemein als Grundlage für die Berechnungen gewählt. Indessen hat schon Rietschel 1886 vorgeschlagen, einen höheren Gehalt an Kohlensäure und zwar 1,5 Liter auf 1 cbm zu gestatten[44]. Reinhard, Dresden, bezeichnet es schon als gutes Ergebnis, „wenn der Kohlensäuregehalt das Maß von 2‰ nicht, oder nicht merklich überschreitet[45]. Noch weiter geht die Kommission für Untersuchung der Heizungs- und Ventilationsanlagen in den städtischen Schulgebäuden zu Berlin, welche 2,14 Liter Kohlensäuregehalt auf 1 cbm als zulässig betrachtet[46].

Bis in die neueste Zeit hinein war bei der Beurteilung der Luft die Feststellung des CO_2-Gehalts allein maßgebend und diente als Grundlage für die Berechnung von Lüftungsanlagen. Neuerdings wird jedoch der Pettenkofersche Kohlensäuremaßstab mehr und mehr aufgegeben. Schon vor etwa 20 Jahren gab Rietschel die Anregung, den erforderlichen Luftwechsel nach Maßgabe der Wärmeabgabe zu berechnen[47]. Rietschel weist besonders auf die Unzuverlässigkeit des Kohlensäuremaßstabes hin, weil die Güte der Schulluft durch vielerlei Umstände, so z. B. allein schon durch Einführung von Schulbädern erheblich beeinflußt wird, ohne daß dies durch den CO_2-Gehalt zum Ausdruck kommt[48]. Für Theater, Versammlungsräume usw. verwirft er unter allen Umständen den Kohlensäuremaßstab und legt den der

[43] Vergleiche hiermit die Untersuchungen des Sächsischen Landesmedizinal-Kollegiums, welche auf S. 9 dieses Heftes erwähnt sind.

[44] Rietschel. Lüftung und Heizung von Schulen. Berlin 1886. S. 43.

[45] Nach Rietschel. Ebenda. S. 45.

[46] Wie vorstehend. S. 44.

[47] Nach Wolffhügel. Z. f. Sch. 1894. S. 587.

[48] Rietschel. Leitfaden z. Ber. u. Entw. v. Lüftungs- und Heizungsanlagen. 1902. Teil I. S. 14.

Wärmeabgabe zugrunde. Von ärztlicher Seite waren es vor allem Flügge und seine Anhänger, welche die Unzuverlässigkeit des Kohlensäuremaßstabes durch zahlreiche Versuche an gesunden und kranken Menschen nachwiesen[49]. Es wurde festgestellt, daß die durch den Atmungsprozeß hervorgerufenen Änderungen der chemischen Beschaffenheit der Luft eine nachteilige Wirkung nicht ausüben. Die Gesundheitsstörungen, wie Eingenommenheit des Kopfes, Ermüdung, Schwindel, Übelkeit usw. sind nach Flügge lediglich auf Wärmestauung, d. h. auf Beeinträchtigung der normalen Wärmeabgabe des Körpers zurückzuführen. Ursachen der Wärmestauung sind Mangel an Luftbewegung, zu großer Feuchtigkeitsgehalt der Luft und hohe Temperatur. Die letztere kann entweder durch hohe Außentemperatur (im Sommer) oder durch Überheizung, oder durch die Wärmeabgabe der Schulkinder selbst entstehen. Dem Mangel an Luftbewegung und dem zu hohen Feuchtigkeitsgehalt soll die Lüftungsanlage abhelfen. Es muß dafür gesorgt werden, daß die mit Wasserdampf gesättigte stagnierende Luftschicht in nächster Umgebung des menschlichen Körpers beseitigt wird, und zwar durch Luftbewegung. Hierzu genügt bereits eine ganz geringe Bewegung, welche der Körper überhaupt nicht empfindet. Die Heizung soll nicht nur heizen, sondern sie sollte so eingerichtet sein, daß der normale Wärmegrad bei einiger Aufmerksamkeit der Bedienung niemals überschritten werden kann. Hierbei muß die Lüftung auch als Kühlanlage wirken können. Die Lüftungsanlage soll also in erster Linie den Wärme- und Feuchtigkeitsgehalt der Luft regulieren, sowie eine gewisse Luftbewegung herbeiführen. Erst in zweiter Linie soll sie dazu beitragen, den Kohlensäuregehalt zu verringern und schlecht riechende Luft abzuführen. Ihre Berechnung soll also nach Maßgabe der Wärmeabgabe des menschlichen Körpers erfolgen[50] und nicht — wie früher allgemein und auch jetzt noch sehr häufig — nach dem Pettenkoferschen Kohlensäuremaßstab.

Größe der Klassenräume.

Die geschichtliche Entwicklung der Raumgrößen steht jedoch bis in die neueste Zeit hinein noch unter dem Einfluß des Kohlensäuremaß-

[49] C. Flügge. Über Luftverunreinigung, Wärmestauung und Lüftung in geschlossenen Räumen. Z. f. Hygiene und Infektionskrankheiten. 1905. Bd. 49. S. 363 ff.

[50] Über die Art der Berechnung vgl. Rietschel. 1902. S. 20.

stabes. Wenn wir zunächst Pettenkofer folgen, so gestattet 1 cbm Luft einen Zuwachs an CO_2 von 0,6 Litern, ohne daß die Luft als unbrauchbar bezeichnet werden kann. Wenn nun ein Schüler in jeder Stunde durchschnittlich 12 Liter CO_2 ausatmet[51], so bleibt die Klassenluft brauchbar, wenn jedes Schulkind $\frac{12}{0{,}6} = 20$ cbm Luft zur Verfügung hat. In einer Klasse von 220 cbm Luftinhalt könnten unter der Annahme, daß überhaupt kein Luftwechsel stattfindet, nur etwa elf Schüler untergebracht werden. Will man 55 Schüler unterbringen, so ist ein Luftwechsel erforderlich, welcher gleich dem fünffachen Rauminhalt der Klasse ist. Wird ein solcher Luftwechsel durchgeführt, so brauchen also für ein Schulkind nicht 20 cbm, sondern nur $\frac{20}{5} = 4$ cbm Luftraum zur Verfügung zu stehen. In der Literatur wird allerdings häufig mehr gefordert als 4 cbm für Kopf und Stunde. So verlangt schon 1869 Varrentrapp 4,1 cbm für jüngere und 5,5 cbm für ältere Schüler[52]. Erismann rechnet mit einem zwei- bis dreifachen Luftwechsel und fordert deshalb 6 bis 7 cbm für jeden Schüler[53]. Um nun erkennen zu können, inwiefern die soeben erwähnten hygienischen Forderungen die Bauweise beeinflußt haben, sind in den folgenden Übersichtstafeln eine Anzahl gesetzlicher Bestimmungen, Bauprogramme usw. (A) über den Luftraum und die Grundfläche sowie eine Reihe Zahlen über dieselben Maße bei ausgeführten Bauten (B) zusammengestellt, und zwar in zeitlich geordneter Reihenfolge.

Die beiden nachstehenden Übersichtstafeln können natürlich keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen. Sie geben jedoch eine gewisse Klarheit über die Raumgrößen der Schulzimmer. Der Durchschnittswert der gesetzlichen und sonstigen Bestimmungen für den Luftraum, der für jeden Schüler zur Verfügung steht, beträgt nach der ersten Tabelle rund

3,41 cbm.

---

[51] Nach Rietschel „Lüftung und Heizung von Schulen", Berlin 1886, S. 33, welcher sich auf die Untersuchungen Scharlings stützt, atmet ein erwachsener Mensch 18,6 Liter, ein Knabe von 16 Jahren 17,4 Liter, ein Knabe von 10 Jahren 10,3 Liter Kohlensäure stündlich aus. — Durch Anordnung des preußischen Ministeriums vom 29. April 1909 sind für Schulzimmer je nach dem Alter der Schüler 10 bis 25 cbm zu rechnen.

[52] Varrentrapp. Der heutige Stand der hygienischen Forderungen an Schulen. 1869. S. 485 (nach Erismann).

[53] Erismann. Die Hygiene der Schule. 1882. S. 55.

A. Gesetzliche Bestimmungen, Bauprogramme usw.

Jahr		Grundfläche qm	Rauminhalt cbm
1852	Preußische Oberbaudeputation[54] ...	0,591	1,8526
8. Dez. 1867	Preußisches Ministerium (für höhere Schulen)[55]	0,887—1,182	3,9—5,2
16. Jan. 1867	Bayrische Staatsregierung[56]	0,68	1,99
8. März 1868	Badisches Unterrichtsgesetz[57]	0,81	3,0
9. April 1879 14. Febr. 1880	Preußische Ministerialerlasse[58] ...	1,00	—
1871	Basel[59]	—	4,5
15. April 1873	Sächsisches Volksschulgesetz[60]	—	2,5
vor 1882	In Österreich ges. vorgeschrieben[61].	0,6	3,8—4,5
„ 1883	Württemberger Bauprogramm ...	0,663[62]	3,0—3,5[63]
„ 1883	Sachsen	0,591-0,690[62]	—
„ 1883	Schweiz[63]	—	6,5
„ 1883	Dresdner Bauprogramm[63]	—	3,7—4,9
7. Juli 1884	Sächsische Ministerialverordnung.[64]	—	2,5
22. März 1884	Regierung zu Breslau[65]	0,6	—
24. Jan. 1888 7. Juli 1888	Preuß. Runderlaß für Landschulen[66]	—	2,0—2,37
21. April 1893	Sächsisches Gesetz[67]	—	2,5
vor 1900	Hessen[67]	0,8	3,0
23. Nov. 1905	Österr. Landesschulrat[68]	—	3,0
	Durchschnitt:	0,7556	3,41063

[54] Preußische Oberbaudeputation. Entwürfe zu Kirchen, Pfarr- und Schulhäusern. Potsdam. 1852.

[55] D. B. 1868. S. 373. (9—12 Quadratfuß und 126—168 Kubikfuß.)

[56] Hittenkofer. Der Schulhausbau. 1887. S. 7.

[57] Eulenberg und Bach. Schulgesundheitslehre. 2. Aufl. 1900.

[58] Hittenkofer. Der Schulhausbau. 1887. S. 6.

[59] W. His. Gutachten der Spezialkommission für Schulgesundheitspflege. 1871. S. 30.

[60] D. B. 1888. S. 38.

[61] Erismann. Hygiene der Schule. 1882. S. 42.

[62] Baginsky. Schulhygiene. 1883. S. 78.

[63] Ebenda. S. 81.

[64] Eulenberg und Bach. Schulgesundheitslehre. 1900. S. 36.

[65] Bauinstruktion über Anlage und Einrichtung von Schulgebäuden. § 11.

[66] Z. f. Sch. 1888. S. 442.

[67] Eulenberg und Bach. 1900. S. 199.

[68] Z. f. Sch. 1906. S. 655.

B. Ausgeführte Bauten.

Jahr		Grundfläche qm	Rauminhalt cbm
1870	Berlin, Sophien-Gymnasium[69] ...	1,05—1,31	4,5 – 5,8
1870	Wien, Kommunalschule[70]	0,61	—
1870	Köln, allgemein[71]	0,74	3,09
1870	Berlin, allgemein[71]	0,79—0,89	3,09 – 3,46
1871	Basel[59]	etwa 1,2	etwa 4,37
1871—1879	Leipzig, allgemein[72]	1,42	5,46
1874	München, Schwanthaler Straße[73] .	1,12	4,25
1877 - 1880	Mainz, Bezirksschulgebäude[74] ...	—	4,25
vor 1882	Braunschweig, allgemein[75]	etwa 0,5-1,25	etwa 2—3
„ 1883	Berlin, Volksschule, Ackerstraße,	0,868	—
„ 1883	„ „ Kastanienallee, [76]	0,911	—
„ 1883	„ „ Stallschreiberstr.,	0,622	—
„ 1883	„ „ Wasserthorstr.,	0,853	—
1883 – 1884	Leipzig, VIII. Bezirksschule[72]	1,3	5,19
bis 1888	Leipzig, allgemein[60]	—	4,42
vor 1887	Hamburg, allgemein[77]	—	3,0 – 3,33
„ 1887	Dresden, allgemein[77]	—	4—4,5
„ 1887	Leipzig, allgemein[77]	—	4 – 4,5
„ 1887	Stuttgart, allgemein[77]	—	4 – 4,5
„ 1887	Karlsruhe, allgemein[79]	—	4—4,5
1898	Kassel, allgemein[78]	—	2,25
1901	Friedberg (Hessen), Gymnasium[79] ..	—	4,2 – 5,1
1904	Zehlendorf, Gymnasium[80]	0,997 – 1,48	4,04 – 5,99
1909	Fechenheim a. M., Schillerschule [81]..	0,9 – 1,5	3,6 – 4,2
	Durchschnitt:	1,037	4,086

[69] D. B. 1870. S. 406. ($10^1/_3 - 13^1/_3$ Quadratfuß, 145 – 189 Kubikfuß.)
[70] D. B. 1870. S. 334. (6,1 Quadratfuß = 0,61 qm.)
[71] D. B. 1870. S. 111. (Köln: $7^1/_2$ Quadratfuß; etwa 100 Kubikfuß. — Berlin: 8—9 Quadratfuß; 100 – 112 Kubikfuß.)
[72] D. B. 1887. S. 85.
[73] D. B. 1874. S. 224.
[74] D. B. 1880. S. 245.
[75] Erismann. Die Hygiene der Schule. 1882. S. 42. Hier sind nach Blasius in einer größeren Anzahl Braunschweiger Schulen folgende Größenverhältnisse vorhanden: 7,7 % unter 0,5 qm; 17,2 % haben 1,25 qm und darüber; 24 % haben unter 2,0 cbm und 54,6 % unter 3,0 cbm.
[76] Baginsky. Schulhygiene. 1883. S. 77.
[77] Hittenkofer. Der Schulhausbau. 1887. S. 7.
[78] Höpfner. 1898. S. 14.
[79] D. B. 1901. S. 429.
[80] D. B. 1904. S. 630.
[81] D. B. 1909. S. 649

Der entsprechende Durchschnittswert für die in der zweiten Tabelle genannten Schulbauten beträgt rund

4,09 cbm.

Vergleicht man hiermit einen anderen Durchschnittswert, welcher nach Zahlenmaterial von Baginsky[82] für 17 Berliner Schulen mit

3,80 cbm

herausgerechnet ist, so kommt man zu dem Ergebnis, daß die gesetzlich festgelegten Mindestmaße mit rund $3\frac{1}{2}$ cbm etwas geringer sind, als die durchschnittlich wirklich vorhandenen Raummaße, welche rund 4,0 cbm für jeden Schüler betragen. Dieses Maß stimmt mit demjenigen, welches als hygienische Anforderung nach den Pettenkoferschen Grundsätzen (vgl. Seite 31/32) berechnet ist, ungefähr überein. Es ist jedoch größer als der allgemeine Durchschnitt der Raumabmessungen der älteren Schulen, wie ebenfalls aus der Tabelle ersichtlich ist.

Wir kommen also zu folgenden Schlüssen: Die Raumverhältnisse in alten Schulgebäuden sind meist sehr beschränkt. Die Hygiene, in erster Linie die Pettenkoferschen Forderungen, haben hierin Wandel geschaffen, und die Durchschnittsmaße sind von etwa 3 cbm auf rund 4 cbm gestiegen.

Ein ganz ähnliches Ergebnis haben die Untersuchungen über die Grundfläche der Schulzimmer. Der Durchschnittswert der hierfür gesetzlich oder behördlich vorgeschriebenen Maße beträgt rund

0,76 qm

für jeden Schüler. Der Durchschnitt der in der Tabelle B angegebenen Maße ergibt rund

1,04 qm.

Hiermit stimmt ein anderer Durchschnittswert, welcher aus Zahlenmaterial[83] über 28 deutsche Großstädte herausgerechnet worden ist, fast genau überein. Derselbe beträgt

1,05 qm.

Man sieht auch hier, daß der Durchschnitt der wirklich vorhandenen Maße die gesetzlich festgesetzten Mindestmaße übertrifft, daß beide jedoch größer sind als die in älterer Zeit meistens üblichen Flächenmaße. Das letztere geht ebenfalls aus den Tabellen hervor.

---

[82] Baginsky. Schulhygiene. 1883. S. 80.

[83] Mitgeteilt von Vollers, Hamburg, in der „Pädag. Reform". 1904. Nr. 3. Abgedruckt in der Z. f. Sch. 1904. S. 414.

Die Lüftungsanlagen.

Die vorstehenden Erörterungen ergeben, daß die Raumgröße des Schulzimmers allein nicht genügt, um bis zum Schluß der Unterrichtsstunde eine einwandfreie Luft zu gewährleisten. Infolgedessen begann man schon sehr früh, eine künstliche Lüftung herbeizuführen. Die ältesten Anlagen waren sehr unvollkommen und beschränkten sich meist auf einfache Luftabzugskanäle. Aus ihnen haben sich dann im Laufe der Zeit die zentralen Lüftungsanlagen entwickelt.

A. Ofenlüftung.

Die baugeschichtliche Grundform der Lüftungsanlagen ist die schon vor Pettenkofer für Schulen gebräuchliche einfache Ofenlüftung. Unter Ofenlüftung sind Zu- oder Abluftkanäle oder ein System von Zu- und Abluftkanälen zu verstehen, bei denen der Ofen in irgendeiner Weise dazu benutzt wird, die Luftbewegung in den Kanälen herbeizuführen oder zu beschleunigen. Die genaue Beschreibung einer solchen Anlage gibt 1852 die preußische Oberbaudeputation folgendermaßen: „Um ... die Ventilation ununterbrochen fortdauern zu lassen, ist in der (gewöhnlich engen) Schornsteinröhre, nahe dem Fußboden des Zimmers, in eiserner Zarge eine kleine eiserne Tür oder Klappe anzubringen, die beliebig geöffnet oder (namentlich wenn der Ofen geheizt werden soll) geschlossen werden kann.

Erfahrungen haben es bestätigt, das ein dergleichen, aus der unteren Luftschicht aufsteigender Kanal sicherer und nachhaltiger die stets dort sich lagernden schweren und ungesunden Dünste abzieht, als eine von der Decke des Zimmers aufsteigende Röhre, durch welche zwar die warme und daher leichtere Luft des Zimmers, nicht aber die für das Einatmen nachteiligen Dünste abgeführt werden“[84]. Es handelt sich also hier um eine Ablufteinrichtung, bei der in einfachster Weise das Schornsteinrohr als Kanal benutzt wird. Aus der Beschreibung ergibt sich also, daß die Lüftung aufhören muß, sobald der Ofen geheizt wird. Die Abluftleitung ist also in erster Linie für die wärmere Jahreszeit bestimmt. Beachtenswert ist, daß die preußische Oberbaudeputation den Standpunkt vertritt, daß die Luft — in der wärmeren Jahreszeit — am Fußboden abgesogen werden müsse, weil sie dort schlechter sei, während man heutzutage allgemein anderer Ansicht ist. Beachtenswert ist ferner, daß von einer Zuluftleitung noch nicht die Rede ist. Der Gedanke, daß

[84] Preußische Oberbaudeputation. Entwürfe zu Kirchen, Pfarr- und Schulhäusern. Potsdam. 1852.

mit einer Luftabzugeinrichtung auch eine Luftzuführung verbunden werden müsse, bricht sich erst später Bahn. Im Jahre 1880 gibt das preußische Ministerium im Zirkularerlaß vom 24. Januar und 7. Juli über den Bau von Landschulen eine genaue Beschreibung einer Ofenlüftung: „Am einfachsten und doch hinreichend und wirksam ist die Anordnung eines Lüftungsrohres, welches nahe neben dem Schornsteinrohr im Mauerwerk ausgespart und von diesem angewärmt, die verbrauchte Luft über das Dach ableitet. Ein auf die Rohrmündung aufgesetzter Saugkopf wird die Wirkung des Rohrs verstärken, ebenso die Einlage einer Eisenplatte in die Mauergänge zwischen Schornstein und Abluftrohr. Verschließbare Öffnungen nächst dem Fußboden und der Decke geben Gelegenheit, je nach Bedarf die Abluft unten oder oben abzusaugen. Für Zuluft soll gesorgt werden durch einfache Vorwärmung ...., indem man durch den Ofen ein oben offenes Rohr führt, dessen unteres Ende mit der freien Luft in Verbindung steht ...., so zu gestalten, daß es ... von Staub befreit und überhaupt rein gehalten werden kann“[85]. Der Fortschritt gegenüber der Anlage von 1852 ist ein recht bedeutender. Für die Abluftleitung ist ein besonderes Rohr vorhanden, welches zwei Mündungen, eine nahe der Decke und eine zweite nahe dem Fußboden, hat und auch während der Heizzeit in Tätigkeit treten kann. Vor allen Dingen ist aber für eine besondere Zuluftleitung gesorgt. Es wird Außenluft in einem Rohr nach dem Ofen geleitet und tritt dort vorgewärmt in das Schulzimmer. Diese Art der Luftzuführung — am Ofen vorbei oder durch den Ofen hindurch — wird noch heute bei fast allen Ofenheizungen — also besonders bei Landschulen — ausgeführt, und zwar meist in Verbindung mit den sog. Mantelöfen. Ähnliche Einrichtungen verlangt die Breslauer Regierung. Nach ihrer Bauinstruktion vom 22. März 1884 soll die Zuluft entweder am Ofen vorbeigeführt oder durch Zinkrohre an der Decke entlang von der Fensterseite nach der Ofenwand hingeführt werden. Die Zinkrohre sollen in gewissen Abständen durchlöchert sein, damit die frische Luft in den Raum eintreten kann[86]. Dieser Gedanke liegt auch der in neuerer Zeit öfter in Schulen ausgeführten Schreiberschen Lüftung[87] zugrunde, bei der die Luft von

[85] Z. f. Sch. 1888. S. 444.

[86] Regierung zu Breslau. Bauinstruktion über Anlage und Einrichtung von Schulgebäuden. 22. März 1884. Anlage II.

[87] Besonders in Württemberg ist die Schreiberschе Lüftung vielfach ausgeführt worden (Stuttgart, Ulm, Ludwigsburg, Aalen, Reutlingen, Feuerbach).

außen her zugeführt und an der Decke an vielen Stellen gleichsam wie durch Poren in den Raum tritt. Durch die feine Verteilung der Luftquellen gelingt eine ausreichende Vorwärmung der Zuluft an der Zimmerdecke, so daß Zugerscheinungen nicht auftreten sollen. Die Abluft geht dann durch geeignete Löcher (meist in den Türen) dicht über den Fußboden in die Korridore oder sonstigen Vorräume. Ob diese Lüftungsart sich für Schulen bewähren wird, bleibt abzuwarten. Theoretisch ist sie jedenfalls gut durchdacht und als Versuch zur Lösung der Lüftungsfrage zu begrüßen. Die praktische Schwierigkeit scheint mir in der Reinhaltung der Luftwege und in der Bedienung zu liegen. Diese ist nämlich nicht immer, sondern nur zu gewissen Jahreszeiten erforderlich, und in solchen Fällen wird sie erfahrungsgemäß meist ganz unterlassen.

B. Zentrale Lüftungsanlagen.

Aus der oben beschriebenen Ofenlüftung haben sich die zentralen Lüftungsanlagen entwickelt. Bei ihrer Konstruktion ist der gleiche Grundgedanke maßgebend, mit dem Unterschied, daß die Luft nunmehr von einer Zentralstelle den einzelnen Klassen zugeführt wird. Die Erwärmung geschieht entweder an der Zentralstelle oder durch Öfen in den einzelnen Klassen. Die letztere Ausführung, welche der oben beschriebenen lokalen Ofenlüftung am ähnlichsten ist, hat wenig Verbreitung gefunden und wird heute wohl kaum noch ausgeführt. Man hat sie jedoch z. B. noch 1881 in einer Leipziger Realschule[88], 1888 in einer Wiener Volksschule[89] und 1889 im Auguste-Victoria-Gymnasium zu Linden bei Hannover[90] ausgeführt. Weit bedeutungsvoller für die Geschichte der Lüftungsanlagen ist die andere Ausführung, welche durch verschiedene Wandlungen hindurch sich zu den modernen Anlagen entwickelt hat. Die erste Stufe dieser Entwicklung ist die Feuerluftheizung, deren Hauptmerkmal und zugleich Hauptfehler ist, daß Heizung und Lüftung miteinander verbunden sind. Der Mangel liegt daran, daß die Lüftung eingeschränkt wird, sobald die Heizung vermindert wird, und daß die Lüftung völlig aufhört, sobald die Heizung außer Betrieb gesetzt wird. Trotzdem wurde die Feuerluftheizung von den sechziger Jahren an etwa 2 bis 3 Jahrzehnte hindurch außerordentlich oft ausgeführt. Den Beginn hat München gemacht, wo bereits im Jahre 1867 eine Zentralluftheizung eingerichtet

[88] D. B. 1884. S. 245.
[89] Z. f. Sch. 1890. S. 37.
[90] Z. f. Sch. 1889. S. 144.

wurde[91]. Die Luftheizung wurde später auch noch in verschiedenen anderen Formen (als Wasser- oder Dampfluftheizung) ausgeführt, verschwand jedoch gegen Ende des vorigen Jahrhunderts. Manche Städte beseitigten die Luftheizung sehr früh. So hat Berlin im Jahre 1889 beschlossen, keine Luftheizungen mehr einzurichten und an deren Stelle Warmwasserheizung einzuführen[92]. Dagegen wurden 1889 in Köln noch alle Schulen mit Luftheizung eingerichtet, da irgendwelche Klagen nicht laut geworden waren[93]. Leipzig verläßt etwa 1889—1890 die Luftheizung und geht zur Heißwasserheizung über, begeht aber den Fehler, die Lüftung zunächst gänzlich fortzulassen[94]. Einige Jahre später führt man die Luftheizung in etwas anderer Form, nämlich als Heißwasser-Luftheizung wieder ein. Man erreichte hierdurch gegenüber der einfachen Feuerluftheizung den Vorteil, daß die Luft und mit ihr die Staubteilchen nicht mehr so stark erhitzt wurden und sich die Menge verbrannter Staubteilchen wesentlich verminderte. Ähnlich verfuhr man in Wien. Nachdem der Stadtrat im Jahre 1893[95] beschlossen hatte, in allen Schulen die Niederdruckdampf-Luftheizung einzuführen, waren bereits 1896 in Wien 54 Schulen mit Niederdruckdampf-Luftheizung ausgerüstet.

Alle diese Luftheizungen haben als Lüftungsanlagen den Mangel, daß sie abhängig sind von der Heizung. Ein geregelter, im Sommer und Winter gleichmäßig wirkender Luftwechsel ist nicht durchzuführen. Die Entwicklung drängte deshalb auf die scharfe Trennung von Heizungs- und Lüftungsanlagen. Die Bewegung setzt in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts ein. Schon das Musterschulzimmer von Erismann auf der Moskauer Ausstellung 1880 enthält eine Lüftungsanlage, die von der (Warmwasser-)Heizung getrennt ist. Auch Prof. Recknagel verlangt, daß die Lüftungseinrichtung „insoweit von der Heizung unabhängig" sei, „daß sie auch außerhalb der Heizperiode betrieben werden kann"[96]. Vorher hat schon Rietschel in der Deutschen Gesellschaft für öffentliche Gesundheitspflege 1889 die Trennung von Heizung und Lüftung empfohlen: „will man..den Heiz- und Lüftungseffekt voneinander unabhängig machen, wird man besser tun, Heizung und Lüftung voneinander zu trennen"[97].

[91] Nach einem Aufsatz von C. Hense in der D. B. 1870. S. 113.
[92] Z. f. Sch. 1889. S. 468.
[93] Ebenda.
[94] Z. f. Sch. 1892. S. 269 bis 271.
[95] Z. f. Sch. 1894. S. 158 und 652.
[96] Z. f. Sch. 1891. S. 706.
[97] Z. f. Sch 1889. S. 475.

Im Laufe der neunziger Jahre führen dann alle Städte die Trennung von Heizung und Lüftung durch, teils früher, teils später, und heutzutage wird keine zentrale Lüftungsanlage mehr gebaut, die von der Heizung abhängig ist.

Die Antriebsmittel für den Luftwechsel sind bekanntlich entweder Erzeugung von Temperaturdifferenz oder irgendwelche maschinellen Anlagen. Die ersteren sind die einfacheren und billigeren und werden deshalb auch heute noch von vielen Städten (auch Hamburg) bevorzugt. Sie sind jedoch nicht so zuverlässig, denn es ist nicht möglich, die Temperaturdifferenz stets auf der gleichen Höhe zu halten, und wenn die Temperaturdifferenz verschieden ist, so ist auch die Wirkung verschieden. In maschinellen Anlagen läßt sich jedoch der Luftbedarf genau regulieren.

Zur Reinigung der Luft dient als einfachstes Mittel die Einschaltung einer Luftkammer, durch die die Luft genötigt wird, ihre Geschwindigkeit zu vermindern. Dadurch setzen sich eine Menge Staubteilchen nieder und können von Zeit zu Zeit entfernt werden. Weit besser wird natürlich die Luft gereinigt, wenn außer den Luftkammern noch Filter in den Luftweg eingebaut werden. Diese setzen sich jedoch besonders in den Großstädten meist so rasch voll Staub, daß die Luftzuführung empfindlichen Schaden leidet. Man hat aus diesem Grunde sogar neuerdings die Luftfilter überall da aufgegeben oder vorhandene wieder beseitigt, wo man eine regelmäßige, gründliche Reinigung wegen hoher Kosten oder technischer Schwierigkeiten nicht durchführen konnte. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, daß Filteranlagen unter allen Umständen so eingerichtet werden müssen, daß sie leicht zu reinigen oder leicht auswechselbar sind und daß die Reinigung auch wirklich vorgenommen wird. Abgesehen von diesen Schwierigkeiten ist die Einschaltung von Luftfiltern durchaus wünschenswert, jedoch nur bei maschineller Anlage, d. h. bei Drucklüftung möglich. Indessen scheint die Zeit für die allgemeine Einführung der Drucklüftung noch nicht gekommen zu sein, denn in vielen Städten, u. a. auch in Hamburg, wird heute noch die durch Temperaturdifferenzen hervorgerufene Luftströmung für ausreichend gehalten und wegen ihrer Einfachheit und verhältnismäßig geringen Anlagekosten der Drucklüftung vorgezogen.

Die Abluftleitungen münden bei allen älteren Anlagen und vielfach noch jetzt frei im Dachraum aus, von wo die Abluft mit Hilfe von sog. Aspirationsschächten, die mit Heizkörpern ausgestattet sind, über Dach geführt wird. Meistens werden aber neuerdings die Abluftkanäle im

Dachgeschoß zu einem gemeinsamen Sammelschacht zusammengeführt, welcher mit Heizkörpern ausgestattet und über Dach geführt wird.

C. Fensterlüftung.

Alle soeben besprochenen Lüftungsanlagen haben den Zweck, durch Luftwechsel die Luft während einer Stunde in brauchbarem Zustande zu erhalten. Sie erreichen es aber nicht, für eine länger als eine Stunde währende Zeit. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, nach jeder Stunde die verdorbene Luft aus der Klasse zu entfernen und vor jeder Unterrichtsstunde die Raumluft wieder annähernd auf den Zustand der Außenluft zu bringen.

Außerordentlich wertvoll wäre es, wenn man die Möglichkeit hätte, die Fenster während des Unterrichts offen zu halten. Dies geht natürlich nur an warmen, windstillen Sommertagen, wenn von außen keine Störungen zu befürchten sind. Man bringt deshalb Klappen, Flügel u. dgl. an, um auch in der kälteren Jahreszeit die Fenster so weit zu öffnen, wie es mit Rücksicht auf Zugerscheinungen möglich ist. Indessen ist bei Benutzung von Fensterklappen u. dgl. immerhin Vorsicht geboten, da durch sie während der Heizperiode viel Wärme unnütz verloren geht und außerdem die sonstigen Lüftungsanlagen in ihrer Wirkung beeinträchtigt werden. Der Luftwechsel wird unberechenbar. Im Sommer kann die Fensterlüftung sehr gut sein, im Winter hat sie jedoch viele Schattenseiten, welche hauptsächlich in großen Wärmeverlusten und in der Erzeugung von erheblichen Temperaturunterschieden an verschiedenen Stellen desselben Raumes bestehen.

So kommt es auch, daß in der Literatur das Öffnen der Fenster während des Unterrichts fast gar nicht oder höchstens für den Sommer empfohlen wird. Esmarch z. B. verlangt in einem Vortrage 1888[98], daß im Sommer die Lüftung durch offene Fenster und im Winter durch Öffnung der Oberflügel geschehen müsse. Die Meinungen über den Wert der Fensterlüftungen während des Unterrichts sind jedoch sehr verschieden. In dem Bericht des sächsischen Landes-Medizinalkollegiums (1894) wird vom Dresdner Stadtbezirksarzt die Ansicht ausgesprochen, daß die Fensterlüftung während des Unterrichts „nur einseitig und unangenehm für die Dabeisitzenden" sei[99]. Eine ähnliche

[98] Z. f. Sch. 1889. S. 206.

[99] 26. Bericht des Landes-Medizinalkollegiums über das Medizinalwesen im Königreich Sachsen auf das Jahr 1894. Z. f. Sch. 1896. S. 219.

Ansicht hat auch Prof. Recknagel, Passau, ausgesprochen[100]. Er ist der Ansicht, daß die Fensterlüftung nur dann Wert habe, wenn Gegenzug vorhanden ist, daß der Gegenzug aber während des Unterrichts verhütet werden müsse.

Fast ausnahmslos wird jedoch ein um so größerer Wert auf die Fensterlüftung während der Pausen und der Freizeit und auch während der Nacht gelegt. Der preußische Unterrichtsminister verfügt am 24. Juni 1889[101]: „Wo es die Verhältnisse gestatten, werden die Fenster der Klassenzimmer auch des Nachts, andernfalls des Abends bis zur Dunkelheit und des Morgens von 4 Uhr ab offen zu halten sein . . ." Die Bromberger Regierung verlangt folgendes: „Die Klasse ist in den Zwischenpausen . . . möglichst durch gleichzeitiges Öffnen der Tür und der . . . Fenster zu lüften. . . Bei ungünstiger Witterung können im Winter zwei bis vier, im Sommer fünf bis zehn Minuten genügen". . .[102]. Im Gegensatz zu diesen und allen sonstigen Bestimmungen bilden die Vorschriften des Wiener Magistrats vom Jahre 1887, betreffend Lüftung und Heizung, eine Ausnahme. Er verlangt geradezu, daß in den Schulzimmern mit ausgiebigen Lüftungseinrichtungen, Fensterlüftung an „kalten (Heiz-)Tagen nicht notwendig" und „wegen Brennstoffvergeudung . . . zu unterlassen" sei[103].

Mit dem Erfolg und dem Wert der Zuglüftung während der Pausen beschäftigen sich auch viele wissenschaftliche Untersuchungen. Nach den Ergebnissen derselben kann man trotz mancher entgegenstehender Urteile[104] über die Zweckmäßigkeit der Fensterlüftung in den Pausen kaum im Zweifel sein.

Die Fensterlüftung während des Unterrichts läßt sich, wenn überhaupt, nur mit Hilfe besonderer Vorrichtungen, welche die genaue Regulierung des Luftzutrittes gestatten, durchführen. Ich erwähne hier zunächst die Kippflügel, deren Anwendung wohl ebenso alt ist wie der Schulhausbau. Schon im Jahre 1649 hat der in der Literatur mehrfach

---

[100] Z. f. Sch. 1891. S. 704.

[101] Z. f. Sch. 1890. S. 487.

[102] Schulgesundheitsregeln, aufgestellt von der Kgl. Regierung zu Bromberg, vom 28. Juli 1890. Abdruck in der Z. f. Sch. 1891. S. 597 bis 599.

[103] Z. f. Sch. 1888. S. 343.

[104] Prof. A. Verigos schreibt über die Schulluft in der Odessaer Handelsschule: „Die Lüftung der Zimmer während der großen Pause bewirkte nur eine geringe Abnahme des Kohlensäuregehaltes." Z. f. Sch. 1890. S. 290.

genannte[105] schwäbische Baumeister Joseph Furttenbach Angaben über solche Lüftungseinrichtungen gemacht. Er sagt, daß der von den Kindern herrührende „Athem oder Dampff" gegen die Decke steige und dort durch geeignete Luftöffnungen entfernt werde. Diese Luftöffnungen bestehen darin, daß die oberen Fensterteile drehbare Flügel haben, „1 1/2 Schuh lang und 1/2 Schuh hoch"; das sind etwa 45×15 cm. Die Öffnungen sind nach unseren heutigen Begriffen verhältnismäßig klein[106]. Es ist jedoch bemerkenswert, daß diese einfache Lüftungsart durch drehbare Oberflügel bereits Jahrhunderte überdauert hat und auch heute noch fast überall ausgeführt wird.

Aber auch die einfache Art von Kippflügeln hat sich manche Einwendungen gefallen lassen müssen, die zwar nicht die Unbrauchbarkeit beweisen, aber doch dartun, daß es Fälle gibt, wo die Einrichtung der Kippflügel versagt. So hat sich z. B. Recknagel, Passau, folgendermaßen ausgesprochen[107]: „Dem häufig beliebten und empfohlenen Umlegen des oberen Teiles der Fenster liegt das Mißverständnis zugrunde, daß damit nichts weiter geschehe, als die Eröffnung eines Abzuges für die „verdorbene" Luft. Wir nennen diese Ansicht ein Mißverständnis, weil sich die Zimmerluft nirgends in gute und verdorbene Luft abscheidet, sondern überall in nahezu gleicher Mischung vorhanden ist, und zweitens, weil aus einem Zimmer immer nur ebensoviel Luft entweichen kann, als gleichzeitig in dasselbe eindringt." Es müsse daher im Winter bei Öffnung der Kippflügel ein kalter Gegenstrom entstehen, und es werde nur „ein Übel durch ein anderes" vertrieben. Es werden deshalb auch, um die schädliche Wirkung der kalten Luft für die am Fenster sitzenden Kinder abzuschwächen, an den Kippflügeln seitliche Backen angebracht, welche bewirken sollen, daß die eintretende Luft nach oben strömt und nicht unmittelbar nach unten fällt. In neuerer Zeit werden (neben den sonstigen Heizkörpern) zur Abschwächung des kalten Luftstromes Heißrohre vor der Fensterbrüstung an der ganzen Fensterwand entlang angeordnet.

Zu den ältesten Erzeugnissen auf dem Gebiete der Fensterlüftung gehören auch die Schiebefenster, deren Konstruktion hinlänglich bekannt

---

[105] Zuerst wieder erwähnt u. inhaltlich beschrieben in der Z. f. Sch. 1888. S. 143.

[106] Beachtenswert ist ein Vergleich mit der Ansicht der preußischen Oberbaudeputation vom Jahre 1852, nach welcher sich die ungesunden Dünste auf dem Fußboden lagern. Vgl. S. 24 dieses Heftes.

[107] Z. f. Sch. 1891. S. 705.

ist. Sie werden z. B. von Vogel, Hannover, empfohlen[108]. Die Schiebefenster haben in bezug auf die Lüftung die gleichen Vor- und Nachteile wie die Kippflügel.

Wand- und Deckenanstriche.

Von Einfluß auf die Luft in der Schule sind auch die Anstriche der Wände und Decken. Schädliche Bestandteile können sowohl in den Farben selbst, wie in den Bindemitteln enthalten sein.

Durch Gesetz vom 5. Juli 1887 sind die arsenhaltigen Farben verboten und deshalb unter allen Umständen von jeglichem Anstrich in Schulen auszuschließen. Hierher gehören vor allem die ganz oder zum Teil aus arsenigsaurem Kupfer bestehenden grünen Farben, die unter den Namen Schweinfurter Grün, Emeraldgrün, Wiener, Leipziger, Pariser, Englisch Grün und als Scheelesches, Schwedisches Grün oder Mineralgrün vorkommen. Auch Kobaltblau und Kobaltgrün können Arsenik enthalten. Hier ist besondere Vorsicht geboten, weil arsenfreie Kobaltfarben teurer sind als arsenhaltige. — Auch diejenigen Farben, die Blei (Bleiweiß, Chromgelb), Antimon (Neapelgelb) oder Quecksilber (Zinnober) enthalten, sind giftig. Sie sind zwar gesetzlich nicht verboten, aber da man in Schulen nicht auf diese Farben angewiesen ist, verwendet man sie besser überhaupt nicht. Auch Gummigutt ist giftig. — Cadmium, Ocker, Indischgelb und viele grüne Farben sind häufig mit Chromgelb vermischt und gefälscht und aus diesem Grunde mit Vorsicht zu gebrauchen, obgleich sie an sich nicht giftig sind.

Von den für Schulen in Frage kommenden Farbbindemitteln ist der Leim am bedenklichsten, weil er an feuchten Wänden leicht in Fäulnis übergeht. Auch bilden sich, besonders an heißen Tagen, Phosphor- und Schwefelwasserstoffverbindungen. Um diesen Mängeln zu begegnen, muß die Leimbrühe gründlich ausgekocht, stets frisch angefertigt und sofort verarbeitet werden. Notwendig ist auch ein geringer Zusatz von Borax. Immerhin gelingt es nicht in allen Fällen, mit Leim einen hygienisch einwandfreien Anstrich herzustellen, und man sollte deshalb an Stelle der Leimfarben lieber Käsefarben, Kalkfarben oder die neuerdings vielfach patentierten Mineralfarben verwenden.

Die desinfizierende Kraft verschiedener Anstriche ist nicht von allzu großer Bedeutung, da die Desinfektion niemals eine zuverlässige sein kann. Auch nimmt die keimtötende Kraft aller Anstriche mit der Zeit ab und

[108] Kotelmann. Schulgesundheitspflege. 1904. S. 41.

hört nach etwa einem Jahre ganz auf[109]. Die Bedeutung liegt allein darin, daß gewisse Anstriche zur Desinfektion beitragen.

Die keimtötende Kraft ist bei den einzelnen Farben verschieden. Die Wirkung ist nicht vom Farbstoff, sondern von der Art der Bindemittel abhängig, und zwar ist das Leinöl in dieser Beziehung am wirksamsten[110]. Die Ursache ist hauptsächlich in den Aldehyd- und Fettsäuredämpfen, die sich beim Oxydieren („Trocknen") des Leinöls und noch nach längerer Zeit bilden. Die beste Desinfektionskraft haben also alle guten Ölfarben und die mit Leinöl zusammengesetzten Emailfarben. Die mit Terpentinöl zusammengesetzten Farben, deren keimtötende Kraft auf der Bildung von Ozondämpfen beruht, sind nicht so wirksam wie die reinen Ölfarben. Nächst den Ölfarben, jedoch weit schwächer, wirken die Kalkfarben keimtötend. Fast ganz wirkungslos sind die Leimfarben. Zieht man für Schulen die Nutzanwendung aus diesen Ergebnissen, so sind für Neubauten die Kalkfarben am besten[111]. Bei Neuanstrichen in älteren Schulen wird man, wie es ja auch durchweg geschieht, reine Leinölfarben verwenden. Die mit Leinöl zusammengesetzten Emailfarben sind in bezug auf ihre Desinfektionskraft ebenso gut, aber teurer. Man wird sie mit Vorteil dort verwenden, wo ein häufiges Abwaschen der Wände wünschenswert ist: Physik- und Chemieräume, Kochlehrküchen und sonstige Arbeitsräume sowie Aborte und Baderäumlichkeiten.

---

[109] Nach einem Vortrag von Dr. Jakobitz, Karlsruhe, auf dem ersten Internationalen Schulhygiene-Kongreß in Nürnberg. („Schulzimmer". 1904. Heft 2. S. 100—104.)

[110] D. B. 1901. S. 338, 348, 638.

[111] Über Käse- und Mineralfarben liegen Untersuchungen nicht vor. Sie kommen auch häufig wegen ihres höheren Preises nicht in Frage.

Zweiter Abschnitt.

Über den Einfluß der Forderung nach ausreichender Belichtung der Schulzimmer.

Der hygienische Einfluß der Lichtfrage auf das Schulhaus äußert sich hauptsächlich auf zwei Gebieten. Diese sind erstens die Himmelslage und zweitens die Gestaltung und Lage der Fenster. — Die künstliche Beleuchtung soll hier unerörtert bleiben.

Himmelslage.

Der Frage, wie das Gebäude am besten orientiert sein müsse, wird seit Anfang der 60er Jahre Beachtung geschenkt. Es gab gleich von Anfang an zwei grundsätzlich verschiedene Anschauungen, die auch heute noch fortbestehen.

Die eine Ansicht geht dahin, daß unter allen Umständen die Sonne in das Schulzimmer hinein scheinen müsse. Als Gründe werden hauptsächlich die folgenden angegeben: 1. Der Raum wird heller, freundlicher und wärmer. 2. Es werden Kohlen gespart. 3. Das Sonnenlicht desinfiziert. — In diesem Sinne sprechen sich aus: Guillaume 1865[1], Cohn 1867[2], Falk 1868 und 1871[3], Varrentrapp 1869[4], Zwez 1870[5], Baginsky 1883[6], Hittenkofer 1887[7], Hinträger 1888[8], Burger-

[1] Guillaume. Die Gesundheitspflege in den Schulen. 1865. S. 10. (Nach Burgerstein.)

[2] Cohn. Untersuchungen der Augen von 10060 Schulkindern. 1867. (Nach Burgerstein.)

[3] Falk. Die sanitätspolizeiliche Überwachung höherer und niederer Schulen. 2. Aufl. 1871. S. 12. (Nach Erismann.)

[4] Varrentrapp. D. Vjschr. f. öff. Gesundheitspfl. 1869. Bd. I. Heft 4. S. 469.

[5] Zwez. Das Schulhaus und dessen innere Einrichtung. 2. Aufl. 1870. S. 28. (Nach Erismann.)

[6] Baginsky. Handbuch der Schulhygiene. 1883. S. 54.

[7] Hittenkofer. Der Schulhausbau. 1887. S. 6.

[8] Z. f. Sch. 1889. S. 220.

stein 1895[9], Kotelmann 1904[10]. Ferner erwähne ich folgende Behörden u. dgl., die sich für die Sonnenlage aussprechen: Die Baseler Kommission 1871 hält Süd und Ost für die beste Lage[11]. Ein österreichischer Ministerialerlaß vom Jahre 1873[12] verlangt die Südostlage. Die Breslauer Regierung[13] erklärt 1884 die Nordlage für unfreundlich, die Westseite sei als Wetterseite zu verwerfen, die Süd- und Südwestseite sei zu heiß. Am besten sei die Ost- oder Südostlage[14]. Eine Schweizer Spezialkommission vom Jahre 1885 erklärt sich für die Sonnenlage[9]. Ein Erlaß des Ministeriums in Sachsen-Meiningen vom 15. März 1889 empfiehlt als die geeignetste Himmelslage Süden, Südosten oder Osten und verwirft die West- und Nordlage[15]. Eine Züricher Verordnung von 1890[9] verlangt ebenfalls die Sonnenlage. Der Stadtrat zu Freiburg im Breisgau hält 1884 die Südlage „entschieden" für das „beste und gesündeste." West und Ost ständen gegenüber der Südlage „weit zurück." Nordlage sei ganz schlecht und „von einem unangenehmen Geruch nicht ganz frei"[13]. Der „Achte Bericht über die öffentliche Gesundheitspflege in Bremen" teilt 1895 mit, daß sich die dortige Medizinalverwaltung für die Ostlage bis höchstens Südostlage entschieden habe[16].

Im Gegensatz hierzu hat auch die Nordlage ihre Anhänger gefunden. Diese Anschauung wird vertreten von Lang 1862[17], Reclam 1870[18], Förster 1884[19], Nußbaum 1888[20], Janke 1892[21]. Nußbaum ist der Ansicht, daß die Schädlichkeit des Wechsels zwischen hellem und weniger hellem Licht für die Augen in keinem Verhältnis stehe zu dem Nutzen,

---

[9] Burgerstein u. Netolitzky. Handbuch der Schulhygiene. 1895. S. 11, 12.

[10] Kotelmann. Schulgesundheitspflege. 1904. S. 13.

[11] His. Gutachten der Spezialkommission für Schulgesundheitspfl. 1871. S. 6.

[12] Z. f. Sch. 1889. S. 220.

[13] Nach der Zeitschr. f. Medizinalbeamte. Abgedruckt in der Z. f. Sch. 1894. S. 236.

[14] Regierung zu Breslau. Bauinstruktion über Anlage und Einrichtung von Schulgebäuden. 2. März 1884. § 10.

[15] Z. f. Sch. 1890. S. 175.

[16] Z. f. Sch. 1895. S. 104.

[17] C. Lang. Erfordernisse eines zweckmäßigen Schulgebäudes. 1862. (Nach Burgerstein.)

[18] D. V. f. öff. G. 1870. Bd. 2. S. 25. (Nach Erismann und Burgerstein.)

[19] D. V. f. öff. G. 1884. Bd. 16. S. 423. (Nach Burgerstein.)

[20] Z. f. Sch. 1888. S. 70. Ges.-Ing. 1894. Nr. 16.

[21] Janke. Die Beleuchtung der Schulzimmer. 1892. S. 5. (Nach Burgerstein.)

der durch Ersparnis „einiger Zentner Kohlen" erreicht werde[20]. Über die Desinfektionskraft der Sonne berichtet Esmarch[22], daß sie nicht sehr groß sei, und daß z. B. bei Stoffen nur die oberste Schicht desinfiziert würde. Er ist deshalb der Ansicht, daß man auch in den Schulen nicht zu viel auf die desinfizierende Kraft der Sonne rechnen dürfe. Behördliche Bestimmungen, die die Nordlage vorschreiben, gibt es nur wenig. So wird bei einer Beschreibung der Fürstenberger Mittelschule in Frankfurt mitgeteilt[23], daß die Klassen „entsprechend der Bestimmung der Schulbehörde" nach Norden gerichtet seien.

Neben diesen sozusagen radikalen Richtungen, von denen die eine die reine Sonnenseite, die andere die reine Nordlage wünscht, ist allmählich eine vermittelnde Anschauung zur Geltung gekommen, daß nämlich die Sonne während des Unterrichts möglichst nicht in den Raum hineinscheinen soll, daß man aber ihre desinfizierende Eigenschaft entweder vor oder nach dem Unterricht einwirken lassen solle. Diesen Anforderungen entspricht am besten die Nordostlage und die West- bis Nordwestlage. In diesem Sinne sprechen sich die preußischen Ministerialerlasse vom 24. Januar und 7. Juli 1888 und vom 15. November 1895 aus[24].

Betrachtet man nun die wirklich ausgeführten Bauten gegenüber dieser Verschiedenheit der Meinungen, so kann man leicht feststellen, daß bis in die neunziger Jahre hinein sehr viele Schulbauten ohne Rücksicht auf die oben erwähnten Grundsätze ausgeführt worden sind. Bemerkenswert in dieser Hinsicht ist z. B. eine Mitteilung von Liebrecht über die Schulen in Halle a. d. S. Er kommt zu dem Schluß, daß es bei der Verschiedenheit der gewählten Himmelsrichtungen wohl nicht zweifelhaft sei, „daß hygienische Faktoren in den meisten Fällen wenig in Betracht gezogen" seien[25]. Die Festschrift zur XI. Generalversammlung des allgemeinen sächsischen Lehrervereins vom Jahre 1897 teilt über die Himmelslage der Dresdner Schulen folgendes mit:

Nach N, NO, NW	waren	orientiert	271	Fenster	= 36,5 %,
„ O und W	„	„	228	„	= 30,7 %,
„ S, SO, SW	„	„	244	„	= 31,8 %.

[22] Z. f. Sch. 1895. S. 103
[23] D. B. 1898. S. 266.
[24] Z. f. Sch. 1896. S. 225.
[25] Z. f. Sch. 1893. S. 530.

Offenbar wird also die Sonnenlage bevorzugt. In neuester Zeit verschieben sich die statistischen Zahlen zu Gunsten der Westlage und zu Ungunsten der Nordlage. Es spricht sich darin das Bestreben aus, die Klassen so anzuordnen, daß tagsüber die Augen gegen helles Sonnenlicht geschützt sind, ohne daß die desinfizierende Kraft der Sonne ausgeschaltet zu werden braucht.

Von Interesse dürfte sein, daß nach Mitteilung Cohns[26] in der Türkei alle Schulfenster nach Norden liegen. Dies liegt natürlich daran, daß die Hitze der Sonne in Zimmern mit Süd- oder Ostlage außerordentlich lästig sein würde. Andererseits ist der Nordhimmel in südlichen Gegenden wesentlich heller als bei uns, wo wir außerdem oft bedeckten Himmel haben. Um so auffallender ist die Tatsache, daß in Österreich mehr die Sonnenlage und in Norddeutschland mehr die Schattenlage bevorzugt worden ist, obgleich man nach Norden hin eher eine zunehmende Bevorzugung der Sonnenlage annehmen sollte.

Lichteinfall.

Über die Richtung des Lichteinfalls bestehen Meinungsverschiedenheiten jetzt nicht mehr. Die Schultische werden sämtlich so eingerichtet, daß das Licht von der linken Seite her kommt. Es gab jedoch eine Zeit, in der man darauf kein Gewicht legte und die Schultische so setzte, wie es gerade den Raumbedürfnissen entsprach. Der bereits erwähnte Furttenbach[27] (1649) schildert uns die Anordnung der Plätze zu den Fenstern derart, daß eine Anzahl von längeren Tischen senkrecht zu den beiden gegenüberliegenden Fensterseiten stehen. Diese Tische haben eine entsprechende Breite, so daß die Kinder an ihnen einander gegenüber sitzen. Die einen haben also das Licht von rechts, die andern von links. Erst in der Mitte des neunzehnten Jahrhunderts fing man an, das Licht von rechts auszuschließen. Die Übergangszeit dauert jedoch recht lange, so wird uns z. B. aus dem Bezirk Eger noch aus dem Jahre 1889[28] berichtet, daß die Beleuchtung der Klassen überwiegend doppelseitig sei und selbst in manchen Neubauten die Tafeln zwischen zwei Fenstern angebracht worden seien. Andererseits hat schon im Jahre 1852 die preußische Oberbaudeputation[29] den Lichteinfall von

[26] Z. f. Sch. 1888. S. 17.
[27] Z. f. Sch. 1888. S. 143.
[28] Z. f. Sch. 1889. S. 540.
[29] Preußische Oberbaudeputation. Entwürfe zu Kirchen, Pfarr- und Schulhäusern. Potsdam. 1852.

links verlangt. Rechtslicht wird ferner ausgeschlossen[30] in Württemberg, Österreich, in den preußischen Erlassen von 1879 und 1883, im Münchener Programm, in den Berner Normalien und in Breslau. Auch der Erlaß des Ministeriums in Sachsen-Meiningen vom 15. März 1889[31] sowie die Schulgesundheitsregeln der Bromberger Regierung vom 28. Juli 1890[32] schließen das Rechtslicht aus. Die letzteren beiden erachten neben dem Linkslicht, welches in allen Fällen gefordert wird, das Licht von der Rückseite der Kinder und von oben für zulässig. Auch Württemberg, Bern und Breslau gestatten (nach Burgerstein und Netolitzky[30] das Licht von hinten. Im übrigen wird jedoch im allgemeinen der Lichteinfall von links als der einzig zulässige betrachtet und der Lichteinfall von zwei Seiten wegen des ungünstigen Schattenwurfs beim Schreiben, von vorn wegen der Blendung für die Kinder, von hinten wegen der Blendung für den Lehrer verworfen. Man verfährt auch jetzt stets dementsprechend und bringt die Fenster nur zur linken Seite der Schulkinder an.

Lichtfläche.

Schwieriger war die Lösung der Frage über die Größe der Fenster. Hier war es wieder die preußische Oberbaudeputation[29], welche zuerst darauf hinwies, daß die Fenster an Größe die sonst bei Wohnräumen üblichen Maße übertreffen müßten. Wie sehr gegen diese jetzt allgemein gültige Erkenntnis bis dahin gefehlt war, wird besonders aus den Cohnschen Untersuchungen vom Jahre 1867[33] klar. Er weist in einer Reihe von Vorträgen und Veröffentlichungen nach, daß die immer mehr überhandnehmende Kurzsichtigkeit bei Schulkindern auf die fast durchweg unzureichenden Beleuchtungsverhältnisse zurückzuführen ist. Die Untersuchungen ergaben, daß die mit Lichtmessern festgestellten Helligkeitswerte der meisten Klassenplätze durchaus unzureichend waren. Diese wissenschaftlichen Feststellungen haben natürlich nur akademischen Wert, weil man beim Entwerfen einer Schule nicht mit Sicherheit feststellen kann, welche absolute Helligkeit die einzelnen Klassenplätze haben werden. Der entwerfende Architekt hat sich deshalb meistens nach anderen

---

[30] Nach Burgerstein und Netolitzky. Handbuch der Schulhygiene. 1895. S. 103.

[31] Z. f. Sch. 1890. S. 175.

[32] Z. f. Sch. 1891. S. 598.

[33] H. Cohn. Untersuchung von 10060 Schulkindern. Leipzig. 1867.

Grundsätzen, und zwar in erster Linie nach dem Verhältnis der Fensterfläche zur Grundfläche des Schulzimmers gerichtet. Behörden geben ebenfalls fast durchweg ihre Bestimmungen über Fenstergröße in der Form, daß sie einen bestimmten Bruchteil der Fußbodenfläche als Fenstergröße vorschreiben.

Die folgenden Tabellen geben in zeitlich geordneter Reihenfolge

a) eine Anzahl behördlicher Verfügungen und Gesetze und

b) eine Anzahl Maße über ausgeführte Bauten.

Aus den nachstehenden Tabellen — so unvollständig sie sein mögen — geht hervor, daß sich sowohl in bezug auf die behördlichen Bestimmungen, als auch in bezug auf die ausgeführten Bauten eine Wandlung vollzogen hat. Ältere Bestimmungen verlangen ein Sechstel, neuere ein Fünftel als Mindestmaße. Das Lübecker Unterrichtsgesetz bildet eine merkwürdige Ausnahme. Bei den ausgeführten Bauten liegt die Sache etwas günstiger, weil auch unter den älteren Schulen einige sind, die etwa ein Fünftel aufweisen. Die ungünstigen Maße von $^1/_6$ kommen seit Ende der siebziger Jahre nicht mehr vor. Die von Baginsky angegebenen Maße über Berliner Schulen (vor 1883; etwa $^1/_{5,6}$) beziehen sich auf eine größere Anzahl auch älterer Schulen, woraus sich die scheinbaren sehr ungünstigen Lichtverhältnisse erklären lassen.

A. Behördliche Bestimmungen über die Größe der Schulfenster

(ausgedrückt in Bruchteilen der Fußbodenfläche).

9. April 1873	Sächsisches Ministerium[34]	$^1/_6$
3. Januar 1875	Niederösterreichischer Landesschulrat[35] . . .	$^1/_6$
22. März 1884	Regierung zu Breslau[36]	mindestens $^1/_5$
1885	Lübecker Unterrichtsgesetz[37]	$^1/_8$
24. Januar 1888 / 7. Juli 1888	Preußischer Ministerialerlaß[38]	mindestens $^1/_5$
15. Nov. 1895	„ „ [39]	mindestens $^1/_5$

[34] D. B. 1875. S. 231—232.
[35] Z. f. Sch. 1897. S. 2—4.
[36] Bauinstruktion über Anlage und Einrichtung von Schulgebäuden. § 20.
[37] Z. f. Sch. 1896. S. 336.
[38] Z. f. Sch. 1888. S. 443.
[39] Z. f. Sch. 1896. S. 425.

B. Dieselben Maße bei ausgeführten Bauten.

vor 1870	Köln[40]	etwa $^1/_5$
vor 1870	Berlin[41] (Tiefklassen $^1/_{6,7}$—$^1/_{5,9}$; Langklassen $^1/_5$—$^1/_{4,5}$)	etwa $^1/_{5,5}$
vor 1871	Basel[42]	etwa $^1/_6$
1871	Dresden, St.-Annen-Realschule[43]	etwa $^1/_6$
1873	Wiener Ausstellung[44] (nur zwei Schulen von $^1/_5$ und darüber)	meist unter $^1/_5$
1875	Dresden, Neues Gymnasium[45]	$^1/_6$
1875—1877	Hannover, Leibnitzschule[46]	$^1/_5$
1877—1880	Mainz, Bezirksschule[47]	$^1/_5$
vor 1883	Berliner Schulen[48] ($^1/_{4,9}$—$^1/_{6,17}$)	etwa $^1/_{5,6}$
1892	Kassel, Bürgerschule 3 und 4[49]	über $^1/_5$
1901	Friedberg[50]	etwa über $^1/_5$
1904	Zehlendorf[51]	reichlich $^1/_5$
1909	Fechenheim a. M.[52]	reichlich $^1/_5$

Außer diesen Zahlen erwähne ich noch einige Fenstermaße, welche in der Literatur verlangt sind:

Erismann . . 1882: $^1/_5$ [53]
Hittenkofer. 1887: $^1/_6$—$^1/_4$ [54]
Höpfner . . . 1898: $^1/_5$ [55]
Koch . . . . . 1900: $^1/_4$ [56]

---

[40] D. B. 1870. S. 111—112.
[41] Ebenda.
[42] W. His. Gutachten der Spezialkommission f. Schulgesundheitspflege. S. 32.
[43] D. B. 1871. S. 407.
[44] Cohn. Die Schulhäuser und Schultische auf der Wiener Weltausstellung. 1873. S. 9 u. 10 (nach Erismann).
[45] D. B. 1875. S. 231—232.
[46] D. B. 1879. S. 17.
[47] D. B. 1880. S. 245.
[48] Baginsky. Schulhygiene. 1883. S. 89.
[49] D. B. 1897. S. 220.
[50] D. B. 1901. S. 430.
[51] D. B. 1904. S. 630.
[52] D. B. 1909. S. 649.
[53] Erismann. Hygiene der Schule. 1882. S. 47.
[54] Hittenkofer. Der Schulhausbau. 1887. S. 32.
[55] Höpfner. Ausstattung und Einrichtung der Schulen. 1898. S. 14.
[56] Koch. Bauart und Einrichtung der städt. Schulen in Frankfurt. 1900. S. 4.

Noch weiter gehende Forderungen werden aufgestellt von einer Kommission von Ärzten und Pädagogen, welche gegen Ende des Jahres 1895 in Berlin zusammentrat[57]. Von ihr wird $^1/_3$ im allgemeinen als wünschenswert und bei ungünstiger Lage des Schulgebäudes als erforderlich bezeichnet.

Die soeben besprochene Art der Berechnung der Fenstergrößen durch Festlegung eines bestimmten Verhältnisses zwischen Fußbodenfläche und Fensterfläche ist allgemein angewandt worden. Sie bietet jedoch für den Architekten nur dann eine gewisse Gewähr dafür, daß ausreichendes Licht in den Schulzimmern vorhanden ist, wenn das Licht nicht anderweitig beeinträchtigt wird, denn der Nachteil dieser Berechnungsweise liegt darin, daß keine Rücksicht auf Nachbargebäude oder auf die Unterschiede der Lichtwirkung auf verschiedene Geschosse des Gebäudes genommen wird. Cohn verlangt deshalb, daß man von jedem Platz wenigstens 50 Raumwinkelgrade der Himmelsfläche sehen solle[58]. Will man die Forderung, daß von jedem Platz ein bestimmtes Stück freien Himmels sichtbar sein soll, in die Praxis übertragen, so ist es nötig, bei Bestimmung der Raum- und Fensterhöhen auf die Nachbargebäude oder — genauer gesprochen — auf die Straßenbreiten und die durch die Baupolizei zugelassenen Höhen der gegenüberliegenden Häuser Rücksicht zu nehmen. Man wird auf diese Weise leicht feststellen können, ob und wie weit der Himmel von den letzten Plätzen des untersten Geschosses noch sichtbar sein wird. Nach Mohrmann[59] wird ein Punkt, der sich 1 m weit von einer 1 qm großen Öffnung befindet, an Wintertagen bei bedecktem Himmel mit einer Lichtstärke von etwa 2500 Normalkerzen beleuchtet. Die lichtgebende Fläche ist hier etwa 2800 Quadratgrade groß. Ein Quadratgrad gibt also $\frac{2500}{2800} = \sim 0{,}9$ Normalkerzen auf eine Fläche, die zu dem einfallenden Lichtstrahl senkrecht steht. Da nun die Sinusfunktion des Einfallwinkels für die Wandplätze etwa 0,5 beträgt, so werden diese Plätze von jedem Quadratgrad freien Himmels bei bedecktem Winterhimmel mit $0{,}9 \times 0{,}5 = 0{,}45$ Normalkerzen beleuchtet. 50 Quadratgrade geben also 22,5 Normalkerzen. Das ist durchaus reichlich bemessen. Meistens beschränkt man sich darauf, überhaupt nur ein Stück freien Himmels vom letzten Platz aus zu verlangen.

[57] Z. f. Sch. 1896. S. 34—35.

[58] Z. f. Sch. 1889. S. 591. Ein Raumwinkelgrad ist diejenige Fläche, welche — auf einer Kugeloberfläche gemessen — einem Quadrat von 1° Kantenlänge entspricht.

[59] Karl Mohrmann. Über die Tagesbeleuchtung innerer Räume. Berlin. 1885.

Will man dies durchführen, so muß sich die Entfernung der Schule von dem gegenüber liegenden Gebäude zu dessen Höhe etwa wie 5:3 verhalten. Selten hat man jedoch in der Praxis aus diesen theoretisch durchaus richtigen Grundsätzen die nötigen Folgerungen gezogen. Eine dieser Ausnahmen bildet Mannheim, wo im Jahr 1905 eine Schule gebaut wurde, bei der das Erdgeschoß eine Höhe von 5 m und die übrigen Geschosse von nur 4 m erhielten. Der Grund lag darin, daß man „nach Cohns Grundsätzen" 5^0 Himmelslicht — von der Oberkante der Nachbargebäude bis zur Unterkante des Fenstersturzes gemessen — auch für die letzten Plätze im Erdgeschoß haben wollte[60].

[60] D. B. 1906. S. 331.

Dritter Abschnitt.

Über den Einfluß der Forderung nach Reinhaltung des Schulgebäudes.

Allgemeines.

Von gleicher Bedeutung wie die Forderung nach Luft und Licht in den Schulräumen ist die hygienische Forderung nach Reinlichkeit. Ursprünglich hat man dieser Frage sicher nicht mehr, öfter aber weniger Aufmerksamkeit zugewendet als der Reinigung von Wohnräumen. Da jedoch in die Schulräume naturgemäß mehr Schmutz hineingetragen wird und überhaupt mehr Möglichkeiten geboten werden für die Einschleppung von Staub, Bakterien usw. als in Wohnräumen, so lag es nahe, daß die Hygiene bald besondere Maßregeln zur Aufrechterhaltung der Sauberkeit verlangte.

Der Einfluß der Hygiene auf den Schulhausbau ist in diesem Punkte erst seit den achtziger Jahren zu bemerken. Man sucht einerseits auf technischem Wege zu erreichen, daß möglichst wenig Schmutz in die Schule hineingetragen wird, und andererseits alle Bauteile und Möbelstücke so zu gestalten, daß der trotz aller Vorsichtsmaßregeln in das Schulhaus gelangende Schmutz möglichst leicht wieder entfernt werden kann.

Fußreiniger.

Was nun zunächst die Fernhaltung des Schmutzes anbetrifft, so sind wohl schon in frühester Zeit Fußkratzer aller Art und Matten vor die Eingänge gelegt worden. Diese Einrichtung erscheint so selbstverständlich, daß behördliche Bestimmungen hierüber verhältnismäßig selten sind. Das Sachsen-Meiningische Ministerium verlangt in seinem Erlaß vom 15. März 1889 Fußkratzer, welche am Hauseingang in gefahrloser Weise anzubringen sind[1]. Die Bromberger Regierung verlangt im Jahre 1870

[1] Z. f. Sch. 1890. S. 175.

„im Vorflur oder vor dem Hause . . . Fußkratzeisen . . ."[2] Die gleiche Anforderung stellt die Regierung von Sigmaringen im Jahre 1895[3]. Bestimmungen über die Größe fehlen. Etwas eingehender werden die Fußkratzer vom Ministerium in Sachsen-Meiningen im Jahre 1902 besprochen. Hiernach sollen dicht hinter den Haustüren eiserne Fußkratzer über einen 8 cm tiefen Schacht in den Boden bündig eingelegt werden. Vor dem Hauseingang wird ein „hinlänglich großer Fußreiniger" verlangt[4]. Ferner sollen nach einem Erlaß desselben Ministeriums vom 17. April 1900 „vor dem Haupteingang zur Schule, wie vor dem Schulsaale selbst bzw. vor dem Treppenaufgang . . . breite Fußabtreter liegen"[5]. Die Verordnung des niederösterreichischen Landesschulrates vom 23. November 1905 verlangt innerhalb der Haustür und am Fuße jeder Treppe eingelassene Scharreisen. Holzroste sollen „nur ausnahmsweise" angebracht werden[6]. — Kotelmann verlangt Scharreisen und Matten, und zwar Kokosmatten, welche mehrere Quadratmeter groß sind[7]. Im Vergleich zu der Wichtigkeit der Fernhaltung des Schmutzes ist die Frage der Reinigung des Schuhwerks leider vernachlässigt worden. Es wäre sicher von großem Wert, die verschiedenen Arten der Fußkratzer, eiserne oder hölzerne Roste, Drahtgeflechte, Kokos-, Leder- und Strohmatten usw. auf Grund wissenschaftlicher Feststellungen in bezug auf ihre reinigende Wirkung zu vergleichen. Notwendig sind mehrere Quadratmeter. Einrichtungen, bei denen man sich nur auf den guten Willen der Schulkinder verläßt, sind nicht zu brauchen.

Fußböden.

In engem Zusammenhange mit der Reinhaltung der Schule steht die Art des Fußbodenbelages. Der Fußboden, wie man ihn in früherer Zeit aus einfachen Tannenholzdielen herstellte, genügte den hygienischen Anforderungen in bezug auf gute Reinigungsmöglichkeit durchaus nicht.

---

[2] Schulgesundheitsregeln. Aufgestellt von der Kgl. Regierung in Bromberg. 28. Juli 1890. Abdruck in der Z. f. Sch. 1891. S. 597.

[3] Bekanntmachung nebst Anweisung der Kgl. Regierung zu Sigmaringen über Handhabung der Gesundheitspflege in den Volksschulen usw. 21. Dez. 1895. Z. f. Sch. 1896. S 494.

[4] Ausschreiben des Herzogl. Meiningischen Staatsministeriums v. 24. Juli 1902. Z. f. Sch. 1903. S. 332.

[5] Z. f. Sch. 1903. S. 267 u 268.

[6] Z. f. Sch. 1906. S. 653.

[7] Kotelmann. Schulgesundheitspflege. 1904. S. 44 und 45.

Er war nicht hart genug, splitterte leicht und hatte breite Fugen. Die erste Forderung war daher ein harter, dichter Fußboden, der sich leicht reinigen lassen mußte.

Zunächst seien einige behördliche Vorschriften über diesen Punkt erwähnt. Im Jahre 1884 verlangte die Breslauer Regierung[8], daß der Fußboden „eben", „dicht" und „leicht zu reinigen" sei. Es sollten gespundete Bretter verwendet werden. Die letzte Vorschrift wandte sich besonders gegen die in Landschulen übliche Art, breite Tannenholz-dielen einfach aneinander zu schieben. Nach kurzer Zeit entstanden dann natürlich fingerbreite Fugen. — Im Jahre 1889 verfügte das Ministerium in Sachsen-Meiningen[9], daß die Fußböden fugendicht gemacht und erhalten werden müßten. Im Anschluß hieran verlangt es im Ausschreiben vom 24. Juli 1902: „Der Fußboden ist aus hartem Holz (Eichen-, Buchen-, Kiefernholz) fugendicht herzustellen, zu beizen und mit Stauböl zu tränken"[10]. Das preußische Ministerium hatte im Erlaß vom 15. November 1895 sich bereits ähnlich ausgedrückt: „Die Fußböden sollen aus schmalen, mindestens 3,5 cm starken, gehobelten und gespundeten Brettern von hartem, nicht leicht splitterndem Holz hergestellt, dicht schließend verlegt und geölt werden"[11]. Die Regierung zu Sigmaringen wendet sich im Jahre 1895 hauptsächlich gegen breite Bretter und weiches Holz: „Bei dem Neulegen von Fußböden sind die ortsüblichen breiten Fußbodentafeln grundsätzlich zu vermeiden. Außerdem empfiehlt es sich, ein gegen Abtreten möglichst widerstandsfähiges Holz zu wählen, und verdient aus diesem Grunde Buchenholz und amerikanisches Fichtenholz (Pitch-pine) vor dem weicheren einheimischen Tannenholz den Vorzug"[12].

Den erwähnten Bestimmungen entsprechend werden die Fußböden in den Schulbauten meistens ausgeführt. In den städtischen Schulen wird das Tannenholz allmählich durch das Eichenholz verdrängt. So wurde zum Beispiel im Jahre 1870 in Berlin noch allgemein Kiefern-holz verwendet[13]. Zu derselben Zeit verwendete man in Köln in den oberen Geschossen noch Tannenholz, in den Erdgeschossen jedoch schon

---

[8] Bauinstruktion üb. Anlage u. Einricht. v. Schulgebäuden. 22. März 1884. § 15.

[9] Erlaß vom 15. März 1889. Z. f. Sch. 1890. S. 175.

[10] Z. f. Sch. 1903. S. 270.

[11] Z. f. Sch. 1896. S. 425.

[12] Bekanntmachung nebst Anweisung über Handhabung der Gesundheitspflege in den Volksschulen usw. 21. Dezember 1895. Z. f. Sch. 1896. S. 492 und 493.

[13] D. B. 1870. S. 112.

Eichenholz[14]. In Mainz wurden in einer 1877—1880 erbauten Bezirksschule eichene Riemen verlegt[15]. Auch Stuttgart verwendete 1881 in einer Realschule Eichenholzfußböden[16]. Das im Jahre 1890 fertiggestellte Mannheimer Musterschulhaus hat Parkettriemen in Asphalt verlegt, und zwar „meist Eichen- und Nußbaumholz"[17]. In Pirna werden eichene Riemen auf Blindboden verlegt[18]. Dagegen verwendet München in einer Volksschule 1895 noch Fichtenholzriemen[19].

Alle Bestimmungen wenden sich mehr oder weniger scharf gegen die Fugen. Man erkennt, daß der größte hygienische Fehler der Holzfußböden die Fugen sind. So kommt es, daß man Anfang der neunziger Jahre sich allmählich den fugenlosen Fußböden, und zwar zunächst dem Linoleumbelag, zuwendet. Schon im Jahre 1892 hat Griewanck für Landschulen Linoleumfußboden in Vorschlag gebracht[20]. Auch in einem Bremer Bericht vom Jahre 1895 wurde Linoleumfußboden empfohlen, weil er „durch seine Glätte die sicherste Reinigung" gestatte[21]. Im Jahre 1895 beginnt man in Hannover Turnhallen mit Linoleum auszustatten[22], Kassel verwendet seit 1898 Linoleum[23], Berlin begann 1900[24], Basel 1902[25], Nürnberg 1902[26]. Heute wird in fast allen Großstädten Linoleum verwendet. Auch Hamburg verwendet es seit 1910 überall.

Neben dem Linoleumfußboden wurden auch noch andere fugenlose Fußböden empfohlen und ausgeführt. Burgerstein empfiehlt „Xylolith"[27].

---

[14] D. B. 1870. S. 112.

[15] D. B. 1880. S. 245.

[16] D. B. 1881. S. 245.

[17] Z. f. Sch. 1890. S. 487.

[18] D. B. 1899. S. 557.

[19] D. B. 1897. S. 375.

[20] Griewanck. Über Mecklenburgische Schulen. Z. f. Sch. 1892. S. 432.

[21] Achter Bericht über die öffentliche Gesundheitspflege in Bremen. Z. f. Sch. 1895. S. 104.

[22] Z. f. Sch. 1899. S. 533. Böttcher. Jahresbericht über den Turnbetrieb der städtischen Schulen zu Hannover.

[23] Höpfner. Ausstattung und Einrichtung von Schulen und Schuleinrichtungen. 1898. S. 14.

[24] Z. f. Sch. 1900. S. 575.

[25] Mitgeteilt auf der 3. Jahresversammlung der Schweizerischen Gesellschaft für Schulgesundheitspflege am 14. u. 15. Juni 1902. Z. f. Sch. 1902. S. 519.

[26] D. B. 1903. S. 118. Schulhaus an der Findelgasse.

[27] Burgerstein. Ratschläge usw. Wien. 1900. Nach der Z. f. Sch. 1900. S. 727.

In der Schweiz wurden 1901 (in Zürich und Winterthur) im ganzen fünf Turnhallenfußböden mit gepreßtem Kork belegt[28]. In Basel wurde ebenfalls neben Linoleum Xylolith verwendet[29]. Allgemeine Verwendung haben jedoch die letztgenannten fugenlosen Fußböden nicht gefunden.

Schulbänke.

Die Reinigungsfrage hat auch auf die Konstruktion der Schulbänke großen Einfluß ausgeübt. Schon in den achtziger Jahren kam man zu der Einsicht, daß sämtliche Schulbänke in den bisherigen Konstruktionen die Reinigung des Fußbodens außerordentlich behinderten. Eine Andeutung in dieser Hinsicht gibt der preußische Minister in einem Erlaß vom 11. April 1888[30], worin er empfiehlt, die Schulbänke wegen der leichteren Reinigung möglichst ohne Fußbrett herzustellen. Eine durchgreifende Änderung in dieser Beziehung bringt jedoch erst die sog. Rettigsche Schulbank, welche bekanntlich auf dem Prinzip beruht, daß die Bänke zum Zweck der Reinigung umgekippt werden. Wegen dieser einfachen Einrichtung, die sich auch überall gut bewährt hat, hat die Rettigbank weite Verbreitung gefunden. So wird sie z. B. größtenteils in Berlin[31], ferner in Osnabrück[32], in Mannheim[33] und in verschiedenen anderen Großstädten, besonders in München, verwendet. Auch Pettenkofer ist der Ansicht, daß es vom hygienischen Standpunkt aus nichts besseres gäbe, als die Rettigsche Schulbank[34]. In Nürnberg hat man dasselbe Prinzip der Umlegung der Schulbank zwecks Reinigung des Fußbodens seit 1900 in Anwendung gebracht[35]. Hierbei wird ein Winkeleisen auf dem Fußboden befestigt und ein anderes Winkeleisen in den Holm der Bank eingelassen. Diese Art der Anordnung hat vor der Scharnierbefestigung der Rettigbänke den Vorzug, daß sich die Bänke leichter ganz entfernen und auswechseln lassen. Derselbe Gedanke, der bei der Nürnberger Schulbank in Anwendung gebracht ist, ist neuerdings 1910 auch in Hamburg durchgeführt worden.

---

[28] Z. f. Sch. 1901. S. 262. Nach dem Schweiz. Bl. f. Gesundheitspflege.
[29] Z. f. Sch. 1902. S. 519.
[30] Z. f. Sch. 1888. S. 331.
[31] Z. f. Sch. 1902. S. 592.
[32] Z. f. Bauw. vom 28. Oktober 1908.
[33] Sch. 1909. Heft 8.
[34] Z. f. Sch. 1893. S. 19.
[35] Z. f. Sch. 1901. S. 78ff.

Eine eigenartige Vorrichtung zur Erreichung einer bequemen Reinigung wurde auf der 75. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte vom Stadtbaurat Höpfner, Kassel, vorgeführt[36]. Hier werden sämtliche Schulbänke in einen eisernen Rahmen gefaßt und können bis zur Decke hochgewunden werden.

Zu erwähnen bleibt noch die hauptsächlich in Berlin verwendete Zahnsche Schulbank, welche auf dem Grundsatz beruht, daß jede Bank nur auf zwei Beinen steht. Die Bänke stützen sich gegenseitig, und sämtliches Holzwerk unterhalb des Sitzbrettes ist vermieden worden. Hierdurch ist es leichter möglich, alle Teile des Fußbodens mit Besen und Scheuertuch zu erreichen, als bei den sonst allgemein üblichen Schulbänken, mit Ausnahme der Rettigbänke und ihrer Nachahmungen. Überhaupt ist der Gedanke, die Bänke umzukippen, für die Reinigung des Fußbodens das beste. Wünschenswert ist nur, daß die Kippgelenke und sonstigen Dreheinrichtungen vervollkommnet werden, damit auch diese leicht gereinigt werden können.

Klassenschränke.

Was die übrigen Schulmöbel anbetrifft, so hat man an diesen die Schwierigkeit der Reinigung nicht so lästig empfunden, wie bei den Schulbänken; und auch heute noch werden Klassenschränke, Katheder, Papierkasten, Wandtafeln u. dgl. meist ohne Rücksicht auf mehr oder weniger gute Reinigungsmöglichkeit hergestellt. Indessen sind vereinzelte Versuche vorhanden, die Möbel mit besonderer Rücksicht auf möglichst kleine Staubablagerungsflächen, und unter Vermeidung von Winkeln und Ecken, die sich mit den üblichen Reinigungsmitteln nicht erreichen lassen, herzustellen. In erster Linie ist hier der Grundsatz zu erwähnen, die Klassenschränke in die Wände einzubauen und hierdurch die selten oder nie gereinigte obere Deckplatte des Schrankes ganz oder doch wenigstens zu einem großen Teile zu vermeiden. Auch die Schmutzwinkel hinter den Schränken fallen hierdurch weg. Diese Einrichtung wurde für Schulen zum erstenmal auf der Berliner Gewerbeausstellung im Jahre 1896 gezeigt[37]. Werden die Oberflächen der Schränke und sonstiger Möbel auch noch mit einem schrägen, nach vorn abfallenden Deckbrett versehen, wie es in Krankenhäusern oft geschieht, so kommt

---

[36] Z. f. Sch. 1903. S. 885.
[37] Z. f. Sch. 1896. S. 456.

der unverkennbare Vorteil hinzu, daß der Staub besser gesehen wird und die Lehrer und Schuldiener geradezu zum Reinhalten aufgefordert werden.

Sonstige Möbel.

In Hamburg werden seit 1910 die Papierkasten aus dem Klassenraum entfernt und in die Korridorwände eingebaut. Der Kasten ist aus Eisenblech, hat an der Klassenseite eine Öffnung und kann nach dem Korridor hin umgekippt und entleert werden. Um den Transport von Kehricht, Papierabfällen usw. über die Treppen zu vermeiden, erhält neuerdings in Hamburg jede Schule einen durch alle Geschosse hindurchgehenden Schacht, welcher meist in den Abortvorräumen angebracht ist. Der Schacht mißt etwa 0,1 qm im Querschnitt und ist aus Gipsdielenwänden hergestellt. Er hat in jedem Stockwerk eine Einschüttöffnung und kann im Keller entleert werden. Eine weitere hygienische Neuerung, welche ebenfalls von Hamburg ausgeht, besteht in der Beseitigung von Schwamm- und Kreidebehältern als besonderen Kasten. Die Behälter werden aus Ton gebrannt und als glasierte Formstücke in die Wand neben der Tafel eingemauert.

Die Entwicklung in der Ausführung der Klassenmöbel geht unter dem Einfluß der Hygiene also dahin, daß alle vorspringenden Möbelteile vermieden und die einzelnen Gegenstände so weit wie möglich in die Wand hinein gebaut werden. Man nähert sich in dieser Beziehung der Krankenhausbauweise, wo man ebenfalls — allerdings aus weit triftigeren Gründen — genötigt ist, der Reinigungsmöglichkeit die größte Aufmerksamkeit zuzuwenden. Durch Vermeidung von Staubablagerungen wird u. a. auch die Tuberkulosebekämpfung wirksam unterstützt. Man findet deshalb in neuerer Zeit nicht nur an Möbeln, sondern auch an Türen, Fenstern, Wandbekleidungen, Fußleisten usw. vereinfachte, glatte Profile. Gesimse, Rosetten u. dgl. betrachtet man mit Recht nur als Staubfänger und läßt sie fort. Ecken werden nach Möglichkeit ausgerundet.

Zur Tuberkulosebekämpfung muß auch jeder Klassenraum mit einem Spucknapf ausgestattet werden. Daß man dabei nur solche Näpfe verwenden darf, die leicht zu reinigen sind und in denen der Auswurf nicht eintrocknet, ist selbstverständlich. Besser ist es, an mehreren Stellen des Korridors Spucknäpfe mit Wasserspülung anzubringen[38], wie es in

[38] Beschreibungen und Abbildungen solcher Spucknäpfe mit Wasserspülung befinden sich im „Schulzimmer". 1904. Heft 2. S. 125 und 126.

Krankenhäusern und Badeanstalten üblich ist, und wie es auch in der II. Höheren Mädchenschule in Kiel geschehen ist. Natürlich sind es hier, wie in so manchen anderen Punkten, die Kosten, die sich der allgemeinen Einführung vielfach entgegenstellen.

Reinigungsarten.

Wenn man sich auch von Anfang an über die Notwendigkeit der Reinigung der Schulräume einig war, so ist doch die Art, wie man die Schulräume reinigen soll, eine noch heute umstrittene Frage. Der gründlichen Durchführung eines einwandfreien Reinigungsverfahrens stellen sich hauptsächlich die Kosten in den Weg. Immerhin hat die gesundheitliche Gefährlichkeit des Schmutzes die Behörden und Städte zu Geldaufwendungen veranlaßt, an die man vor zwanzig Jahren gar nicht dachte.

Bis in die neunziger Jahre hinein war das trockene Auskehren der Klassenzimmer die bevorzugte Reinigungsart, daneben wurde in größeren oder kleineren Zeiträumen naß aufgewaschen oder gescheuert. So bestand 1889 in Österreich die Bestimmung, daß die Klassen, Treppen, Gänge „in der Regel täglich gereinigt und während des Schuljahres wenigstens viermal . . . . gründlich aufgewaschen werden" mußten. Ferner waren die Schulbänke „einige Zeit nach dem Auskehren des Schulzimmers abzuwischen, Wände, Öfen, Kasten, Tafeln abzustäuben"[39]. Auch die Bromberger Regierung verlangt in ihren „Schulgesundheitsregeln" vom 28. Juli 1890[40], daß täglich gekehrt und nach dem Kehren abgestäubt werden müsse. Das gänzlich trockene Reinigen und Abstäuben wurde jedoch bald verworfen, weil es nur den allergröbsten Schmutz beseitigt und der leichtere Staub nicht aus den Räumen herauskommt, sondern sich nach dem Aufwirbeln an anderer Stelle wieder niedersetzt. Das Kehren wurde dann mit feuchten Sägespänen oder ähnlichen Mitteln ausgeführt und das Abstäuben durch feuchtes Abwischen ersetzt. In dieser Weise verlangt es der preußische Kultusminister (1889), das Stadtphysikat in Wien (1889)[41], die Breslauer Regierung (1890)[42] und nach und nach wohl alle anderen Städte und Staaten. Neuerdings bemüht man sich, auch das Staubsaugeverfahren für die Schulen nutzbar

[39] Z. f. Sch. 1889. S. 525.
[40] Z. f. Sch. 1891. S. 597.
[41] Z. f. Sch. 1889. S. 526.
[42] Z. f. Sch. 1891. S. 191.

zu machen. Die hygienischen Ergebnisse sind hierbei zwar gut, aber die allgemeine Einführung scheitert vorläufig noch an der Kostenfrage.

Die Bekämpfung der Staubplage wird seit vielen Jahren auch durch Stauböl oder ein staubbindendes Öl versucht. Die Meinungen über den Wert des Stauböls sind sehr verschieden. In Hamburg wurde vor zwei Jahren eine aus Fachleuten bestehende Kommission (Techniker, Ärzte, Lehrer) eingesetzt, welche genaue Untersuchungen über diese Frage anstellte[43]. Es wurden hierbei vier verschiedene Verfahren geprüft:

1. Tägliches Fegen mit feuchten Sägespänen und Möbel täglich mit feuchten Tüchern reinigen. Außerdem alle 14 Tage mit warmem Seifenwasser aufwaschen. (Hamburger Verfahren.)

2. Tägliches Fegen mit feuchten Sägespänen und Aufwaschen des Fußbodens. Möbel täglich mit feuchtem Lappen reinigen. Wöchentlich einmal alles mit Seifen- oder Sodawasser reinigen. (Kopenhagener Verfahren.)

3. Wie unter 1, jedoch wird der Fußboden an Stelle des Aufwaschens in bestimmten Zeitabständen mit Staubbindeöl behandelt.

4. Tägliche Reinigung mit Staubsauge-Einrichtungen. Alle 14 Tage Möbel mit feuchten Tüchern abwischen und Fußboden mit warmem Seifenwasser aufwaschen.

Die Luft wurde bei diesen Versuchen auf die Menge der Staubteilchen und auf die Anzahl der Keime untersucht, und zwar wurden die Versuche

a) während der Reinigung und
b) während des Schulbetriebes

ausgeführt. Die Versuche während der Reinigung ergaben, daß das Staubsaugeverfahren am wenigsten Staub und Keime erzeugte. Dann folgte das Staubbindeölverfahren, welches bei weitem bessere Ergebnisse aufwies, als die übrigen beiden Reinigungsverfahren, die unter sich keinen nennenswerten Unterschied aufwiesen. So verschieden jedoch die Ergebnisse der Untersuchungen während der Reinigung waren, zeigte sich bei den Versuchen während des Schulbetriebes eine auffallende Übereinstimmung. Alle vier Reinigungsverfahren waren für eine größere oder geringere Staubaufwirbelung während des normalen Schulverkehrs

[43] Ges.-Ing. 1910. Nr. 24. vom 11. Juni.

nahezu ohne Einfluß und in ihrem Wert für den eigentlichen Schulbetrieb so gut wie gleichartig. Ob das eine oder andere Verfahren vorgezogen wird, ist also für Lehrer und Schüler von geringerer Bedeutung als für den Schuldiener.

Dies Ergebnis ist insofern wichtig, als der Techniker bei Bekämpfung der Staubplage sein Augenmerk in Zukunft weniger auf das Reinigungsverfahren richten muß, als darauf, daß die technischen Einrichtungen zur Verhütung der Schmutzeinschleppung und die Konstruktionsweisen der Fußböden verbessert werden. Das übrige muß dann die Erziehung zu körperlicher Reinlichkeit (Schulbäder) und die Schuldisziplin besorgen.

Vierter Abschnitt.

Die Schulbank.

Allgemeines.

Von den Schulbänken, soweit ihre Bauart mit der Reinigungsmöglichkeit des Klassenzimmers zusammenhängt, ist bereits die Rede gewesen. Der vorliegende Abschnitt handelt nur von der Schulbank als Arbeitstisch für die Schulkinder. Eine so scharfe Trennung ist notwendig, weil die Frage der Reinigungsmöglichkeit häufig — nicht zum Nutzen der Sache — mit der eigentlichen Schulbankfrage verwechselt worden ist. So lenkte z. B. die an sich geniale Idee der Umlegbarkeit (Rettigsche Schulbank 1895) zum Zweck besserer Reinigung die Aufmerksamkeit von der Hauptfrage ab. Man übersah den Rückschritt, den die Rettigsche Schulbank in bezug auf Bankbreite, Distanz und Platzgröße machte. Ich werde darauf später zurückkommen.

Im Anfang der sechziger Jahre herrschte noch allgemeine Grundsatzlosigkeit in bezug auf die Gestaltung der Schulbank. In den sechziger Jahren kam die Sache ins Rollen. Die ersten waren Meyer[1], Lang[2], Zwez[3], Fahrner[4], Parow[5], Guillaume[6], Hermann[7]. Seitdem ist die Literatur über die Schulbänke immer mehr angewachsen und fast unübersehbar geworden. Jetzt gibt es einige hundert verschiedene

[1] Dr. A. Meyer hat (nach Hermann) die Frage schon 1858 in der Allgemeinen deutschen Lehrerzeitung behandelt.

[2] C. Lang. Desgleichen im Braunschweiger Schulblatt. 1862. Heft 3.

[3] Zwez. Das Schulhaus und dessen innere Einrichtung. Weimar. 1864. 2. Aufl. 1870.

[4] Fahrner. Das Kind und der Schultisch. Zürich. 1865.

[5] Parow. Über die Notwendigkeit einer Reform der Schultische. Abdruck aus der Berliner Schulzeitung. 1865.

[6] Guillaume. Die Gesundheitspflege in den Schulen. Aarau. 1865.

[7] Hermann. Über d. Einrichtung zweckmäßiger Schultische. Braunschweig. 1867.

Systeme, welche die hygienischen und pädagogischen Anforderungen auf alle mögliche Art und Weise zu lösen versuchen. Es gibt feste und bewegliche Tischplatten, feste und bewegliche Sitzbretter aller Art, Fußbretter usw. in vielerlei Veränderungsformen und Zusammenstellungen. Fast jede Stadt hat ihre besonderen Eigentümlichkeiten, und aus diesem Durcheinander läßt sich nur das eine mit Sicherheit erkennen: daß nämlich ein allseitig als gut anerkanntes Banksystem nicht vorhanden ist. Ein bestimmter Entwicklungsgang ist schwer erkennbar, es soll jedoch im folgenden versucht werden, die Entwicklung an der Hand der einzelnen hygienischen und soweit nötig auch der pädagogischen und wirtschaftlichen Erfordernisse zu verfolgen. Die hygienischen Seiten der Schulbankfrage vereinigen sich sämtlich in der Beantwortung der Frage: „Welche Versuche sind unternommen worden, um eine gute Schreib- und Sitzhaltung zu erzielen?"

Diese Versuche sind hauptsächlich auf vier Gebieten unternommen, welche unabhängig voneinander sind und im folgenden der Reihe nach besprochen werden:

1. Anpassung der Bank an die verschiedenen Körpergrößen der Kinder;
2. die Distanz;
3. die Lehnen;
4. die Tischneigung.

Andere Fragen, wie z. B. Bankhöhe, Fußschemelbreite und Höhe, Tischplattenbreite, Bücherbrettmaße usw., ergeben sich zum Teil von selbst, zum Teil haben sie mit der Hygiene nichts zu tun. Sie sollen deshalb hier unerörtert bleiben.

Anpassung an die verschiedenen Körpergrößen.

Auf die Größenunterschiede der einzelnen Altersklassen nahm man ursprünglich gar keine Rücksicht. Erst mit dem Erwachen der hygienischen Bewegung Anfang der sechziger Jahre ging man auch an die Lösung dieser Frage heran. Die kleineren Kinder erhielten kleinere Bänke als die größeren. Der Idealzustand wäre natürlich, wenn jedem Kinde eine Bank angemessen würde. Da dies jedoch nicht durchführbar ist, so ist man genötigt, die Bänke einer Schule in einer Anzahl von Größenstufen herzustellen, und die Kinder nach ihrer Größe auf die Bänke zu verteilen. Je geringer die Anzahl der Abstufungen der Bänke, desto größer wird die Anzahl derjenigen Kinder sein, die nicht genau auf ihren zugeteilten Sitzplatz passen. Wenn man also dem Entwicklungs-

gang in dieser Frage nachforschen will, so ist festzustellen, wieviel Größenstufen zu verschiedenen Zeiten gefordert und ausgeführt sind.

Man vergleiche hierzu die nachstehenden Angaben:

Jahr		Anzahl der verlangten Größenstufen
26. Juni 1868	Verordnung der Badischen Regierung[8] ...	4
1878	Regierung zu Arnsberg[9]	4
vor 1883	Preußische Volksschulbank[10]	3
vor 1883	Bänke der Kölner Regierung[11]	3
vor 1883	Württembergische Schulbank[12]	4 + 2
11. April 1888	Runderlaß des Preußischen Ministers[13].	2—3 f. jede Klasse
31. Juli 1905	Regierung zu Arnsberg[14]	2—3 f. jede Klasse

Die letzten beiden Vorschriften (2 bis 3 für jede Klasse) ergeben für die ganze Schule etwa 6 bis 8 verschiedene Größenstufen. Aus den vorgenannten Zahlen ist ersichtlich, daß man in früherer Zeit im allgemeinen nicht mehr als 3 bis 4 verschiedene Abstufungen verlangte. Dieser Standpunkt hat sich geändert, so daß ein großer Teil der Kinder wesentlich günstigere Bankmaße bekommt. Im Gegensatz zu den älteren Bestimmungen wurden jedoch von mancher Seite auch früher schon mehr Abstufungen verlangt.

So forderte Fahrner bereits 1864 für jede Klasse zwei Größen, und zwar derart, daß sich für die ganze Schule sieben verschiedene Modelle ergeben[15]. Die Baseler Spezialkommission schlug 1871 „höchstens sechs" verschiedene Größen vor[16]. Erismann schließt sich 1883 der Ansicht Fahrners an[17]. Neuerdings werden allgemein wenigstens sechs, meist jedoch noch mehr verschiedene Bankgrößen ausgeführt. Koch berichtet 1900, daß in Frankfurt neun verschiedene Größen verwendet

[8] Nach Baginsky. Schulhygiene. 1883. S. 295.
[9] Z. f. Sch. 1906. S. 227.
[10] Nach Baginsky. Schulhygiene. 1883. S. 289.
[11] Ebenda. S. 290.
[12] Ebenda. S. 296.
[13] Z. f. Sch. 1906. S. 225.
[14] Ebenda. S. 229.
[15] Fahrner. Das Kind und der Schultisch. 1865. S. 34.
[16] W. His. Gutachten der Baseler Spezialkommission. 1871. S. 26.
[17] Erismann. Die Hygiene der Schule. 1882. S. 69.

wurden[18]. In Hamburg werden für Volksschulen sieben verschiedene Größen hergestellt.

In vorstehendem wurden die Vergleiche auf Grund der Angaben über die Anzahl der Abstufungen gezogen. Wissenschaftlich vollkommener und sicherer wäre der Vergleich, wenn — wie es auch von mancher Seite geschehen ist — für die Abstufungen die Körpergrößen der Schulkinder als Grundlage angenommen worden wären. So verlangt z. B. Guillaume[19], daß die Kinder von 9 cm Größenunterschied noch ein und dieselbe Bankgröße benutzen könnten, Erismann ist 1882 mit 10—12 cm zufrieden[20]. Die Regierung zu Arnsberg schlägt am 31. Juli 1905 je 10 cm große Abstufungen vor[21]. Nimmt man an, daß die Körpergrößen der Schulkinder sich zwischen 100 und 170 cm bewegen, so ergeben sich bei 10 cm sieben verschiedene Bankmodelle. Diese Abstufung von je 11, zum Teil auch 10 oder 12 cm ist dann allgemein durchgedrungen, so daß heute meistens sechs bis acht Größen im ganzen und meist drei verschiedene Größen für jede Klasse eingerichtet werden.

Die Anpassung der Bänke an die verschiedenen Größen der Altersklassen läßt sich nun auch durch Verstellbarkeit einer einheitlichen Bankgröße erreichen, und es fehlt auf diesem Gebiete nicht an patentierten und nicht patentierten Erfindungen. Für Schulen haben sich die verstellbaren Bänke jedoch nicht bewährt, weil sie nicht einfach genug sind und infolgedessen die Instandhaltungskosten zu hoch werden.

Distanz.

Der schwierigste Teil der Schulbankkonstruktion ist die Erreichung einer geeigneten Distanz, d. h. die Antwort auf die Frage: „Wie dicht muß die Bank an den Schultisch herangerückt werden?“[22]. Die Schwierigkeit der Lösung liegt darin, daß die Schulbank zweierlei Zwecken dienen soll. Erstens soll der Schüler beim Schreiben gut sitzen, und zweitens soll er auch — so verlangt es die Schuldisziplin — bequem aufstehen können. Für die Schreibhaltung ist Minusdistanz am geeignetsten, für das Aufstehen jedoch Plusdistanz. Hierin liegt der Widerspruch.

[18] Koch. Die Bauart u. Einrichtung d. städt. Schulen in Frankfurt. 1900. S. 7.

[19] Nach Baginsky. Schulhygiene. 1883. S. 299.

[20] Erismann. Die Hygiene der Schule. 1882. S. 69.

[21] Z. f. Sch. 1906. S. 229.

[22] Befindet sich die Vorderkante der Bank genau senkrecht unter der hinteren Tischkante, so spricht man von „Nulldistanz“; rückt man die Bank weiter ab, so entsteht „Plusdistanz“; rückt man sie näher heran „Minusdistanz.“

Bis zum Jahre 1865 wurde die Erreichung einer guten Schreibhaltung vernachlässigt. Man vergaß einfach über der von den Lehrern geforderten Stehmöglichkeit die gute Schreibhaltung. Wie aus den nachstehenden Übersichtstafeln hervorgeht, kannte man nur Plusdistanz. Fahrner war 1865 der erste, welcher schrieb[23]: „... auf solchen Bänken können die Kinder nicht gerade bleiben." Er hielt es deshalb für das beste, die „Distanz gleich Null zu machen ..." Kurz nach ihm gingen Parow, Cohn, Hermann u. v. a. noch weiter und verlangten Minusdistanz.

A. Ausgeführte Bänke und Banksysteme.

Jahr		Ausgeführte oder vorgeschlag. Dist. cm
	Kölner Schulen[24] (3—6½ Zoll)	+ 7,8 bis + 17,0
	Berliner Schulen[24] (2—3½ Zoll)	+ 5,2 „ + 9,2
1862	Zwez[25] (3¼—6 Zoll)	+ 8,5 „ + 15,7
1862	Lang[25] (3—6 Zoll)	+ 7,8 „ + 15,7
	Pappenheim[26] (5—8 Zoll)	+ 13 „ + 21,0
1865	Guillaume[25] (1½ Zoll)	+ 3,9
1865	Fahrner[27]	± 0
	Parow[25] (Minusdistanz)	< 0
	Cohn[28]	— 2,5
1868	Hermann[29] (2—2½ Zoll)	— 5,2 bis — 6,5
	Buchner[30]	— 5,2
	Kunze[28] (Minusdistanz)	< 0
	Kaiser[28] (Minusdistanz)	< 0
1871	Baseler Spezialkommission[31] (0—2 Zoll)	± 0 bis — 5,2
1877	Nürnberger Schulbank[32] (feste Minusdist.)	< 0
1895	Rettig[33]	0
1900	Zahn[34]	0

[23] Fahrner. Das Kind und der Schultisch. 1865. S. 25.
[24] D. B. 1870. S. 119.
[25] Nach Hermann. Über die Einricht. zweckm. Schultische. 1868. S. 2 u. 17.
[26] Nach Fahrner. Das Kind u. der Schultisch. 1865. S. 25. Jahresang. fehlt.
[27] Fahrner. Das Kind und der Schultisch. S. 25.
[28] Erismann. Die Hygiene der Schule. 1882. S. 63.
[29] Hermann. Über die Einricht. zweckm. Schultische. 1868. S. 17.
[30] Wie unter [28] sowie auch Baginsky. Schulhygiene. 1883. S. 308.
[31] W. His. Gutachten der Baseler Spezialkommission usw. 1871. S. 25.
[32] Z. f. Sch. 1901. S. 78.
[33] D. B. 1895. S. 441.
[34] D. B. 1900. S. 114.

B. Behördliche Bestimmungen.

Jahr		Verlangte Distanz cm
	Preußische Volksschulbank[35]	+ 5 bis + 9,2
	Bänke der Kölner Regierung[36]	+ 7,8
	Württembergische Schulbank[37]	+ 3,46 bis + 6,78
26. Mai 1868	Verordnung der Badischen Regierung[38]	+ 3,0 „ + 7,5
1878	Regierung zu Arnsberg[39]	mindestens + 0
28. Febr. 1883	Musterblatt der Regierung zu Arnsberg[40]	+ 6 bis + 10
18. März 1884	Großherzoglich Badischer Erlaß[41] (bewegliche Sitzplatte und Minusdistanz)	< 0
23. März 1884	Regierung zu Breslau[42] empfiehlt verschiebbare Sitze	< 0
11. April 1888	Runderlaß d. preußischen Ministeriums[43]: (Distanz muß veränderlich sein, „Hippauf oder ähnliches")	< 0
31. Juli 1905	Regierung zu Arnsberg[44]: Wenn finanziell möglich, dann veränderlich	± 0 bis — 2
	Sonst	+ 6 „ + 10

Technisch wurde der Widerspruch zwischen Schreibhaltung und Stehmöglichkeit dadurch aufgelöst, daß man die Distanz veränderlich machte und zwar entweder durch Beweglichkeit der Tischplatte oder des Sitzbrettes. Nur einzelne, wie Buchner und die Nürnberger Schulbank von 1877 (vgl. die Tabelle A) zogen feste Minusdistanz vor. Die Stehmöglichkeit wurde dann dadurch erreicht, daß man die Bänke mit fester Minusdistanz nur zweisitzig herstellte und die Schulkinder beim Aufstehen in die Gänge treten mußten. Aber auch dieser Ausweg hat seine Gegner.

[35] Baginsky. Schulhygiene. 1883. S. 289. (Leider fehlen bei Baginsky meistens die Jahreszahlen.)

[36] Ebenda. S. 290.

[37] Ebenda. S. 296.

[38] Ebenda. S. 295.

[39] Bestimmungen der Regierung zu Arnsberg über Anlage und Einrichtung von Schulhäusern. Z. f. Sch. 1906. S. 227.

[40] Z. f. Sch. 1906. S. 228.

[41] Eulenberg und Bach. Schulgesundheitslehre. 2. Aufl. 1900. S. 40.

[42] Bauinstr. der Kgl. Regierung zu Breslau über Anlage und Einrichtung von Schulgebäuden vom 23. März 1884. Anlage III.

[43] Z. f. Sch. 1906. S. 225.

[44] Ebenda. S. 229.

Die Banksysteme mit veränderlicher Distanz[45] haben den Nachteil, daß die Einfachheit und Billigkeit der festen Bank verloren geht. So erklärt es sich auch, daß viele Rückfälle zur Plus- oder Nulldistanz vorgekommen sind. Der bedeutsamste in dieser Richtung geschah 1895 durch die Einführung der Rettigbank. Diese verzichtete auf die Minusdistanz und führte die Nulldistanz wieder ein. Dieser Rückschritt ist insofern von Bedeutung, als die Rettigbank wegen ihrer sonstigen außerordentlich gut bewährten Konstruktion eine weite Verbreitung gefunden hat. Man übersah, wie oben angedeutet, den hygienischen Nachteil der Nulldistanz, weil man durch die überraschend bequeme Reinigungsmöglichkeit des Fußbodens durch Umlegen der Bank geblendet wurde. Erst nach einigen Jahren kehrte auch die Rettigbank zu der für eine gute Schreibhaltung unerläßlichen Minusdistanz zurück. So werden 1898 in Kassel Rettigbänke bereits wieder mit Minusdistanz verwendet[46]. Heute gibt es nur wenig Städte, welche die Minusdistanz nicht fordern.

Über die Erreichung der Stehmöglichkeit ist man sich jedoch noch nicht einig geworden. Die einen erreichen es durch veränderliche Distanz, die anderen glauben, daß es ausreiche, wenn die Kinder aus der Bank heraustreten und sich neben dem Platz im Gang aufstellen.

Banklehne.

Unabhängig von der soeben beschriebenen Distanzfrage hat sich die Ausbildung der Lehnen entwickelt. Zunächst sollen wieder in einer Tabelle (s. S. 60) eine Anzahl Lehnenkonstruktionen sowie einige Bestimmungen zusammengestellt werden.

Zur Erklärung der Bezeichnungen sei bemerkt: Die Kreuzlehne unterstützt nur das Kreuz. Die Lenden- oder Kreuz-Lendenlehne ist etwas höher und unterstützt auch noch die Lendenwirbel. Die Schulter-, Schulterblatt- oder Rückenlehne unterstützt den Rücken. Ist sie gerade, so wird das Kreuz nicht mit unterstützt. Ist sie gekrümmt, d. h. der Linie des Rückens angepaßt, so unterstützt die Schulterlehne auch das Kreuz und die Lendenwirbel. Es entsteht dann die Kreuz-Lenden-Schulterlehne.

---

[45] Es liegt nicht im Rahmen dieser Arbeit, alle verschiedenen Systeme, Patente auf diesem fast unübersehbaren Gebiet aufzuführen und zu beschreiben.

[46] Höpfner. Ausstattung und Einrichtung der Schulen und Schulräume. 1898. S. 15.

Jahr		Angaben über die Lehne
1649	Nach Furttenbach[47]	Die Lehne fehlt gänzlich.
In den 60er Jahren des 19. Jahrhunderts	Preußische Volksschulbank[48]	Als Lehne wird der dahinter befindliche Tisch benutzt: „Geborgte Lehne".
	Bänke der Kölner Regierung[48]	
	Berlin[49]	
	Köln[49]	
	Nach Lang[50]	Kreuz- und Rückenlehne.
	„ Bock, Breslau[51]	„Geborgte Lehne."
	„ Zwez[52]	Rückenlehne.
	Württemb. Schulbank[53]	Rückenlehne.
	Nach Guillaume[52]	Rückenlehne.
	„ Frey[54]	Kreuz-Rückenlehne (zungenartig).
	„ Cohn[55]	Kreuzlehne.
1865	„ Fahrner[56]	Kreuz-Lendenlehne.
1868	„ Hermann[57]	Kreuz-Lendenlehne.
	„ Kunze[58]	Kreuzlehne.
	„ Buchner[58]	Kreuzlehne.
bis 1870	Chemnitz[59] (Kunzische Schulbänke)	Kreuzlehne.
nach 1870	Chemnitz[60]	Kreuz-Rückenlehne.
1871	Basel[61]	Kreuzlehne.
1872	Nach Kayser[62]	Kreuzlehne.
vor 1880	Niederländ. Ministerium[63]	Kreuzlehne.
1882	Nach Erismann[64]	Kreuz-Lendenlehne.
1889	Wiener Schulbankkommission[65]	Kreuz-Lenden-Schulterlehne.
1892	Lübeck[66] (Katharineum)	Kreuz-Schulterlehne.
1904	Nach Kotelmann[67] (bis unter die Schulterblätter)	Kreuz-Lenden-Schulterblattlehne.
31. Juli 1905	Regierung zu Arnsberg[68] (der Linie des Rückens angepaßt)	Kreuz-Rückenlehne.
23. Nov. 1905	Verordnung des niederösterr. Landesschulrates[69] (mindestens bis zum unteren Schulterblattwinkel reichend)	Schulterblattlehne.

[47] Z. f. Sch. 1888. S. 143.
[48] Baginsky. Schulhygiene. 1883. S. 289 und 290.
[49] D. B. 1870. S. 119.
[50] Baginsky. Schulhygiene. 1883. S. 290.
[51] Ebenda. S. 291.
[52] Nach Fahrner. Das Kind und der Schultisch. 1865. S. 46.

Aus der Übersichtstafel geht hervor, daß man ursprünglich auf die Lehne überhaupt verzichtete. Bis in die sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts hinein hat man sich ohne Lehne beholfen und die rückwärtige Bank als Lehne verwendet. Baginsky nennt dies treffend „geborgte Lehne". In den sechziger Jahren beginnt man dann, Lehnen anzubringen und zwar zunächst vielfach Schulterlehnen, welche das Kreuz nicht oder zu wenig stützen (Zwez, Guillaume, Württembergische Schulbank). Insbesondere Fahrner (1865) ist es dann, welcher im Gegensatz hierzu den Hauptwert auf eine Unterstützung des Kreuzes und auch der Lendenwirbel legt. Seiner Ansicht schließen sich sehr viele, in den siebziger und achtziger Jahren wohl die meisten Banksysteme an. Auch Erismann tritt 1882 dafür ein. Außer der Kreuzlehne auch noch eine Rückenlehne anzubringen, „scheint überflüssig zu sein", weil dann ein Stützen auf die Oberarme unmöglich werde[70]. Später begnügt man sich indessen mit der Kreuz- oder Kreuz-Lendenlehne nicht mehr. Etwa vom Jahre 1890 an beginnt man die Kreuz-Lenden-Schulterlehnen, die vorher nur vereinzelt aufgetreten waren, wieder häufiger einzuführen. Die meisten neueren Bänke haben jedoch Kreuz-Schulterlehnen. Wichtig ist auch, daß Kotelmann, einer der erfahrensten Fachmänner, die Kreuzlehnen ausdrücklich für „zu niedrig" erklärt[71]. Allgemeine Übereinstimmung der Ansichten ist jedoch in der

---

[53] Baginsky. Schulhygiene. 1883. S. 297 und 298.
[54] Ebenda. S. 299.
[55] Ebenda. S. 313.
[56] Fahrner. Das Kind und der Schultisch. 1865. S 47.
[57] Hermann. Über die Einrichtung zweckmäßiger Schultische. 1868. S. 22.
[58] Kotelmann. Schulgesundheitspflege. 1904. S. 68.
[59] D. B. 1870. S. 119.
[60] Ebenda. S. 119 und 120.
[61] W. His. Gutachten der Baseler Spezialkommission. 1871. S. 25.
[62] Z. f. Sch. 1897. S. 129.
[63] D. B. 1880. S. 147.
[64] Erismann. Die Hygiene der Schule. 1882. S. 65.
[65] Z. f. Sch. 1889. S. 546.
[66] D. B. 1892. S. 529.
[67] Kotelmann. Schulgesundheitspflege. 1904. S. 68.
[68] Z. f. Sch. 1906. S. 229.
[69] Ebenda. S. 740.
[70] Erismann. Die Hygiene der Schule. 1882. S. 65 u. 66.
[71] Kotelmann. Schulgesundheitspflege. 1904. S. 68.

Lehnenfrage noch nicht erzielt worden. So werden z. B. neuerdings in Hamburg wieder Versuche mit Kreuz-Lendenlehnen gemacht, welche den Fahrnerschen von 1865 entsprechen und welche auch von Erismann 1882 verteidigt werden. Eine besondere Abart hat eine Chemnitzer Schulbankfabrik ausgeführt, nämlich eine schmale vom Kreuz bis fast an den Hals reichende Lehne, welche die Schulterblätter frei läßt.

Tischneigung.

Für eine gute Schreibhaltung ist eine gewisse Neigung der Tischplatte erforderlich. Die ursprüngliche Form hat keine Neigung gehabt, die Kinder saßen an einfachen Tischen (Furttenbach 1649[72]). Auch die Tische der alten preußischen Volksschulbank hatten keine Neigung[73]. Zur Übersicht nenne ich folgende Maße:

Jahr		Neigung (einheitlich ausgedrückt)
	Württembergische Schulbank[74] 16° . . .	1 : 6,25
1865	Fahrner[75] 2" auf 12"	1 : 6
vor 1870	Schulbänke in Köln[76] 14°	1 : 4
1871	Baseler Spezialkommission[77] 2 : 15	1 : 7,5
3. Januar 1875	Niederösterreichischer Landesschulrat[78] 4—5 zu 23—28	1 : 5,7
1878	Regierung zu Arnsberg[79] 5 : 20	1 : 4
	Kunze[80]	1 : 4
	Züricher Schulen[80] 14°	1 : 4
1882	Erismann[80] bis 1 : 5	1 : 5
11. April 1888	Preußisches Ministerium[81]	etwa 1 : 5
31. Juli 1905	Regierung zu Arnsberg[82].	1 : 6 bis 1 : 7

[72] Z. f. Sch. 1888. S. 143 ff.
[73] Baginsky. Schulhygiene. 1883. S. 289.
[74] Baginsky. Schulhygiene. 1883. S. 297.
[75] Fahrner. Das Kind und der Schultisch. 1865. S. 41.
[76] D. B. 1870. S. 119.
[77] W. His. Gutachten der Baseler Spezialkommission. 1871. S. 25.
[78] Z. f. Sch. 1897. S. 4.
[79] Z. f. Sch. 1906. S. 227.
[80] Erismann. Hygiene der Schule. 1882. S. 66.
[81] Z. f. Sch. 1906. S. 226.
[82] Ebenda. S. 229.

Die vorstehend angegebenen Maße für die Tischneigungen schwanken wischen 1 : 4 und 1 : 7,5. Der bei der Bestimmung der Neigung zu- runde liegende Gedanke ist bereits von Fahrner 1865 ausgesprochen. lach ihm ist „eine starke Neigung für das Gesicht eine große Nach- ilfe". Seine Versuche ergaben jedoch, daß hierbei die Bücher und uch die Arme beständig herabrutschten. „Am zweckmäßigsten zeigte sich ine Neigung, welche auf 12" Länge 2" beträgt[75]. Derselbe Gedanke wird auch von Erismann 1882 ausgesprochen, welcher der Ansicht ist, aß man bis 1 : 5 gehen dürfe[80]. Diejenigen, welche 1 : 4 vorschlagen, ind etwas zu weit gegangen. So ist z. B. die Regierung zu Arnsberg, welche im Jahre 1878 eine Neigung von 1 : 4 vorschrieb, später (1905) wieder auf 1 : 6 bis 1 : 7 zurückgegangen. Der Durchschnittswert trifft hier das Beste. Er liegt zwischen 1 : 5 und 1 : 6.

Fünfter Abschnitt.

Die Schulbäder.

Allgemeines.

Die Einrichtung von Schulbädern hat in Deutschland begonnen. Göttingen war im Jahre 1884 die erste Stadt, welche Schulbäder einrichtete[1]. Die Badeanlagen gehören also zu den jüngsten Zweigen in der Geschichte der Hygiene des Schulhauses; trotzdem läßt sich schon eine gewisse Fortentwicklung in der Art der Anlage erkennen.

Lage der Räume.

Bei weitem die meisten aller Anlagen sind im Kellergeschoß untergebracht, und da Klagen über diese Unterbringungsart kaum laut geworden sind, scheint die Frage über die Lage damit gelöst zu sein. In Deutschland ist es nur die Hölderlinschule in Frankfurt, welche die Brauseanlage im Erdgeschoß des Schulgebäudes hat[2].

Die Baderäumlichkeiten bestehen meist aus dem eigentlichen Baderaum und einem oder zwei Ankleideräumen. Es gibt jedoch auch einige Schulbäder, bei welchen nur ein einziger Raum vorhanden ist. Dieser ist dann entweder durch eine etwa 2 m hohe Wand in zwei Teile (Ankleideraum und Baderaum) geteilt, oder die Brausen befinden sich in der Mitte des Raumes und die Ankleideplätze ringsum an den Wänden. Die erste Ausführungsart, bei der der Raum in zwei Teile geteilt ist, findet sich in Altona[3] (1890) und in Berlin[4] (1894). Die andere Art, bei der

[1] D. B 1896. S. 246 u. 247. Ferner Hittenkofer. Schulhausbau. 1887 S. 100. Baukunde des Architekten B. II. 4. 1900. S. 62. Schleyer. Bäder und Badeanstalten 1909. S. 579.

[2] Koch. Die neueren Schulgebäude der Stadt Frankfurt a. M. 1904. S. 18.

[3] Z. f. Sch. 1892. S 253.

[4] Z. f. Sch. 1896 S. 18.

sich die Brausen in der Mitte des Raumes befinden, ist in Danzig (Volksbad mit Schulbad am Hakelwerk und Schule an der Albrechtstraße in Neufahrwasser) ausgeführt worden[5].

Die Danziger Anlagen sind besonders beachtenswert, weil sie nicht, wie sonst allgemein üblich, im Schulgebäude, sondern in der Nachbarschaft und zwar in Verbindung mit öffentlichen Volksbädern angelegt sind. Am Hakelwerk in Danzig befindet sich das Schulbad im Erdgeschoß, darüber das Volksbad. Außerdem ist dann noch das zweite Obergeschoß mit dem Dachraum als Turnhalle ausgenutzt worden. Ähnlich ist auch die Anlage an der Albrechtstraße in Danzig-Neufahrwasser angeordnet. Die Vereinigung von Volksbad und Schulbad hat jedenfalls den Vorteil geringer Betriebskosten. Beide Arten passen sehr gut zusammen, weil das Schulbad meist am Vormittage und das Volksbad vorwiegend nachmittags im Betriebe ist. Auch in Mainz ist in der Fürstenbergerhofstraße ein Schulbrausebad in ein Volksbad eingebaut worden[6]. Noch sparsamer läßt sich der Betrieb eines Schulbades gestalten, wenn man mehrere Schulen um eine gemeinschaftliche Badeanlage gruppiert und dem Schulbad außerdem noch ein Volksbad angliedert. In Großstädten ließe sich dieser Gedanke verhältnißmäßig leicht durchführen und zwar gerade in dichtbevölkerten Stadtgegenden, wo ja auch billige Badegelegenheiten besonders nötig sind.

Größe der Räume.

Was zunächst die Größe des eigentlichen Baderaumes anbetrifft, so ist fast allgemein die Größe eines Klassenzimmers genommen worden.

Als Beispiele seien angeführt:

Weimar (II. Bürgerschule 1888)	7,4×6,9[7]
Karlsruhe (1889)	8,0×5,0[8]
Köln (vor 1897).....	9,4×6,24[9]
Frankfurt (Fröbelschule 1904)	7,0×6,9[10]
Stuttgart (Sammelschulhaus 1909)...	„Klassengröße"[11].

[5] Schleyer. Bäder und Badeanstalten. 1909. S. 557, 586 u. 587.
[6] Baukunde des Architekten. Bd. II. 3. 1900. S. 465.
[7] Schleyer. Bäder und Badeanstalten. 1909. S. 583 u. 584.
[8] Z. f. Sch. 1889. S. 538.
[9] Oslender. Schulbrausebäder. 1897. S. 13.
[10] Koch. Die neueren Schulgebäude der Stadt Frankfurt. 1904. S. 33.
[11] Neudeutsche Bauzeitung. 1909. Heft 38.

Ebenso haben fast alle Städte, welche auf der Dresdner Städteausstellung 1904 Baderäume ausgestellt hatten, diese in Klassengröße ausgeführt[12]. Besonders groß ist das Schulbad einer Kasseler Schule, wo sich die Badeanlage unter der Turnhalle befindet[13], und in Nürnberg, wo die Schule am Melanchthonplatz einen Baderaum von 12,5×6,5 m Grundfläche und die außergewöhnlich große lichte Höhe von 4 m hat[14].

Die Abmessungen des Ankleideraumes unterliegen größeren Schwankungen, man scheint ihn in früherer Zeit kleiner, etwa nur halb so groß gemacht zu haben als den Baderaum selbst, wie z. B. in Weimar[15]. Es mag dies jedoch daran gelegen haben, daß die betreffenden Anlagen nachträglich in die Schulgebäude eingebaut wurden und der erforderliche Raum nicht zur Verfügung stand. Bei Anlagen von Schulbädern in Neubauten kommt es bei der Größenbestimmung darauf an, ob man die Schulkinder staffelweise baden lassen will oder nicht. Soll staffelweise gebadet werden, so wird der Ankleideraum größer, etwa doppelt so groß, gestaltet werden müssen als der Baderaum, oder es müssen zwei Ankleideräume vorgesehen werden. Diese Einrichtung ist getroffen in der Mannheimer Musterschule vom Jahre 1890[16], in mehreren Schulbädern in der Schweiz 1890—1894[17], in der oben erwähnten Berliner Schule von 1894 (Quitzowstraße), in der Volksschule in der Niederstadt zu Danzig[18] u. a. In München hat man den zu kleinen Ankleideraum in der Amalienstraße (seit Oktober 1888 im Betrieb) als großen Übelstand empfunden und die späteren Brausebäder geräumiger angelegt[19]. Auch Esmarch empfiehlt zwei Ankleideräume[20]. Andererseits gibt es mehrere Städte, welche für den Ankleideraum nicht über Klassengröße hinausgehen. Als Beispiele nenne ich Frankfurt[21], Nürnberg[22] und Stuttgart[23].

---

[12] Hennig. Das Volksschulhaus auf der Dresdner Städteausstellung. 1904. S. 20.
[13] Ebenda.
[14] Die Schulen in Nürnberg. (Herausgegeben vom Stadtmagistrat.) 1906. S. 193.
[15] Wie unter 7.
[16] Z. f. Sch. 1890. S. 486 u. 487.
[17] Z. f. Sch. 1894. S. 386.
[18] Schleyer. Bäder und Badeanstalten. S. 586 u. 587.
[19] Z. f. Sch. 1890. S. 588.
[20] Esmarch. Hygienisches Taschenbuch. 1898. S. 189.
[21] Koch. Bauart und Einrichtungen usw. 1900. S. 11.
[22] Die Schulen in Nürnberg. (Herausgegeben vom Stadtmagistrat.) 1906.
[23] Neudeutsche Bauzeitung. 1909. Heft 38.

Fußböden.

Die Fußböden der Baderäume sind in früherer Zeit meist aus Asphalt hergestellt worden. Als Beispiele nenne ich München 1888 (Amalienstraße)[24] und Weimar 1888 (II. Bürgerschule)[25]. Daneben findet sich jedoch auch Zementfußboden, wie z. B. in Altona 1890 (Adolfstraße)[26] und in Berlin 1894 (Quitzowstraße)[27]. Diese Fußbodenarten wurden in früherer Zeit vielfach empfohlen; sogar Esmarch empfiehlt 1898 Asphaltfußboden[28]. Indessen sind sie beide häßlich und unzweckmäßig, weil man nicht sehen kann, ob sie rein sind. Asphalt ist in dieser Beziehung noch weniger angebracht als Zement. Besser ist der ebenfalls häufig ausgeführte Terrazzofußboden.

Auf den Fußboden wurde in früherer Zeit stets ein Holzlattenrost gelegt, welcher ihn ganz oder teilweise bedeckte. Nur in Berlin hat man einen Versuch mit Kokosdecken gemacht, welche sich jedoch nicht als zweckmäßig erwiesen haben[29]. Sobald sie naß geworden sind, sind sie sehr kalt. Wenn sie getrocknet werden, belästigen sie durch einen unerträglichen Modergeruch.

Seit einigen Jahren wird auch Plattenbelag für den Fußboden verwendet. Frankfurt scheint hiermit 1904 (Fröbelschule) begonnen zu haben[30]. Auch Nürnberg (1906) hat den Fußboden des Baderaumes (Melanchthonplatz) mit Platten belegt[31].

In Halle a. d. S.[32] hat man unter dem Fußboden Kanäle angelegt, welche ihn erwärmen sollen, um die Badenden vor Erkältung zu schützen. Diese Einrichtung ist besonders vorteilhaft, wenn die Kinder am Rande der im Fußboden befindlichen Mulden sitzen und sich die Füße waschen. Auch werden bei Fußbodenheizung die Holzlattenroste entbehrlich, und man hat den großen Vorteil, daß sich der Baderaum leichter reinigen läßt. Vom gesundheitlichen Standpunkt ist diese Einrichtung die beste und für die Zukunft am meisten zu empfehlen.

---

[24] Z. f. Sch. 1888. S. 275.
[25] Z. f. Sch. 1889. S. 329.
[26] Z. f. Sch. 1892. S. 253.
[27] Z. f. Sch. 1896. S. 18.
[28] Esmarch. Hygienisches Taschenbuch. 1898. S. 189.
[29] Wie unter [27].
[30] Koch. Die neueren Schulgebäude der Stadt Frankfurt a. M. 1904. S. 34.
[31] Die Schulen in Nürnberg. (Herausgegeben vom Stadtmagistrat.) 1906. S. 200.
[32] Hennig. Das Volksschulhaus auf der Dresdner Städteausstellung 1904. S. 22.

Die Fußböden in den Ankleideräumen sind meistens ebenso ausgeführt, wie in den Baderäumen, d. h. Zement oder Asphaltfußboden mit einem Lattenrost. An Stelle des Lattenrostes sind auch mehrfach Kokosmatten verwendet worden, so in Göttingen 1884[33], in Breslau 1888[34], in einigen Schulbädern in der Schweiz[35], in Berlin 1894[36] u. a. In München hat man 1888 einen einfachen hohl liegenden Fichtenholzfußboden angelegt, unter dem die Zimmerluft hindurchstreicht[37]. In Altona wurde 1890 zum ersten Male Linoleum verwendet[38]. Auch Frankfurt[39] und Nürnberg verwenden Linoleumfußboden. Wenn auch der Fußboden im Heizraum der Nässe nicht so sehr ausgesetzt ist wie im Baderaum, so ist der Sauberkeit wegen ein abwaschbarer Plattenfußboden mehr zu empfehlen. Er muß jedoch, wenn nicht Fußbodenheizung vorgesehen ist, in geeigneter Weise mit Lattenrosten belegt werden, bei deren Konstruktion die leichte Entfernbarkeit und Reinigungsmöglichkeit die Hauptsache ist.

Wände.

Die Wände der Bade- und Ankleideräume wurden früher fast ausschließlich in Zementputz ausgeführt. Diese Wandbekleidung wird auch jetzt noch stets verwendet, wo die Mittel knapp sind. Empfehlenswert ist der Zementputz nicht, weil er häßlich aussieht, und, ebenso wie der Zementfußboden, schwer erkennen läßt, ob er sauber ist. Will man ihn dennoch aus Ersparnisrücksichten verwenden, so ist es notwendig, auf die Zusammensetzung besondere Sorgfalt zu verwenden, damit er wasserdicht wird und die Feuchtigkeit vom Mauerwerk fernhält. Wasserdichtigkeit ist entweder durch geeignete Kalk- oder Traßzusätze oder durch besondere Beimischungen, die meist patentiert sind, wie Zeresit, Aquabar, Biber, Lux, Kalzit u. a. zu erreichen. Am besten, wenn auch am teuersten, ist es, wenn die Wände ganz oder doch wenigstens bis zu einer gewissen Höhe mit glasierten Platten belegt werden. Als billigeren Ersatz

---

[33] Hittenkofer. Der Schulhausbau. 2. Aufl. 1887. S. 100.
[34] Z. f. Sch. 1888. S. 84.
[35] Z. f. Sch. 1894. S. 387.
[36] Z. f. Sch. 1896. S. 18.
[37] Z. f. Sch. 1888. S. 275.
[38] Z. f. Sch. 1892. S. 253.
[39] Koch. Bauart und Einrichtung der städtischen Schulen in Frankfurt. 1900. S. 11.

für Platten kann man auch, wie es z. B. in verschiedenen Kieler Schulbädern geschehen ist, einen Glattputz verwenden. Die Glätte wird durch besonders präparierte meist farbenartige Zusätze zum Mörtel erreicht[40]. Die Glattputze haben sich gut bewährt, weil sie mit Seifenwasser und Desinfektionsmitteln abgewaschen werden können, ohne daß der politurähnliche Glanz verloren geht.

Lüftung.

Die Lüftung ist bei Baderäumen schwieriger als bei anderen Räumen, weil der Badende gegen Luftbewegung besonders empfindlich ist. Meistens sind in der Literatur die Lüftungsanlagen stillschweigend übergangen. In älterer Zeit machen nur Weimar und Köln eine Ausnahme. In Weimar sind in den „Gewölbemitten" Entlüftungsöffnungen angebracht[41], und Köln hat Entlüftungskanäle mit Lockflammen angelegt, welche ähnlich wie in Klassenräumen am Fußboden und an der Decke je eine Klappe zum Öffnen haben[42]. Jedenfalls sind Lüftungsanlagen für diejenigen Baderäume, wo der Betrieb ununterbrochen mehrere Stunden lang andauert, unbedingt notwendig, weil die Fenster während der Badezeit nicht geöffnet werden dürfen. Von Bedeutung sind auch die neueren Bestrebungen, die Baderäume zu entnebeln, d. h. den Wasserdampf zum größten Teil dadurch wieder zu beseitigen, daß man heiße, trockene Luft in den Raum einströmen läßt, welche eine große Menge Feuchtigkeit aufnehmen und mit sich fortnehmen kann und so die Bildung von Niederschlagswasser bis zu einem gewissen Grade verhindert.

Abortanlagen.

Unter Umständen kann als Zubehör zu den Brausebädern auch eine Abortanlage notwendig werden. Solche Anlagen sind jedoch sehr selten eingerichtet worden. Nur Köln[43] hat Aborte von Anfang an gehabt. Auf der Dresdner Städteausstellung haben jedoch von etwa zwanzig ausstellenden Städten die meisten keine Abortanlagen gehabt[44].

---

[40] Ein solches Material ist unter dem Namen „Heliolith" (Adolf Möller in Altona) im Handel.

[41] Z. f. Sch. 1889. S. 332.

[42] Oslender. Schulbrausebäder. 1897. S. 21.

[43] Ebenda. S. 19.

[44] Hennig. Das Volksschulhaus aaf der Dresdner Städteausstellung. 1904. S. 21.

Anzahl der Brausen.

Wir kommen nun zu der Anzahl der gleichzeitig badenden Schulkinder. Bis in die neueste Zeit hinein hatte man stets nur eine verhältnismäßig geringe Anzahl Bademöglichkeiten. Die Zahl schwankt zwischen zehn (Karlsruhe, Nürnberg 1889, Basel 1890 u. a.) und dreißig Badeplätzen. Erst gegen Ende der neunziger Jahre hat man in München und Frankfurt eine größere Anzahl Badegelegenheiten angelegt, und zwar so viel, daß eine ganze Klasse gleichzeitig baden kann. Diese Einrichtung ist jedenfalls die fortgeschrittenere und vom hygienischen Standpunkt aus insofern vorzuziehen, als beim Baden in größeren Abteilungen leichter einige Badepausen zur gründlichen Durchlüftung der Räume eingeschoben werden können.

Einrichtungsart.

Die Schulbrausebäder sind entweder als Zellenbäder oder als gemeinschaftliche Bäder ausgeführt worden. Die letztere Einrichtung ist die ursprünglichere und stellt den eigentlichen Typus der Schulbrausebäder dar. Das Göttinger Brausebad[45], welches, wie bereits erwähnt, das erste Schulbad war, hat gemeinschaftliche Badeeinrichtungen. Es war in einem Kellerraum angelegt, in welchem eine Anzahl flacher, runder Zinkwannen von etwa 1 m Durchmesser und etwa 20 cm Höhe aufgestellt waren. Über diesen Wannen war an der Decke je eine Brause angebracht, und es sollten in jeder Wanne, je nach Größe, etwa ein bis drei Kinder baden. Diese Einrichtung der Brausebäder mit Tellerwannen wurde lange Zeit als mustergültig angesehen und fast von allen Großstädten, welche Bäder einrichteten, nachgebildet. So von Breslau[46] und Weimar[47] im Jahre 1888, ferner in späteren Jahren von Karlsruhe[48], Nürnberg[49], Mannheim[50], Altona[51], Kopenhagen[52],

---

[45] Hittenkofer. Der Schulhausbau. 2. Aufl. 1887. S. 100.

[46] Z. f. Sch. 1888. S. 84.

[47] Schleyer. Bäder und Badeanstalten. 1909. S. 583 und 584.

[48] Z. f. Sch. 1889. S. 538.

[49] Die Schulen in Nürnberg. (Herausgegeben vom Stadtmagistrat. 1906. S. 22.)

[50] Z. f. Sch. 1890. S. 486 und 487.

[51] Z. f. Sch. 1892. S. 254.

[52] Ebenda. S. 393.

Itzehoe[53], Kassel[54], Barmen[55], Bielefeld[55] u. a. Einige Städte sind jedoch von dem Göttinger Muster bald abgewichen und haben Einzelzellen vorgezogen. Dies waren München 1888[56], Berlin 1894[57], Köln[58], Würzburg[59] Danzig[60] u. a. Ob Zellen- oder gemeinschaftliche Bäder vorzuziehen sind, ist in der Literatur vielfach erörtert worden. Die Entwicklung scheint dahin zu gehen, daß im allgemeinen gemeinschaftliche Brausebäder vorgezogen werden, daß aber in dem Baderaum noch einige Einzelzellen abgeteilt werden, welche besonders für ältere Mädchen dienen sollen. Neuerdings wird das Göttinger Muster allmählich verdrängt durch das sogenannte „Münchner System". Hierbei werden nicht mehr einzelne Tellerwannen aufgestellt, sondern es befinden sich in dem Fußboden des Baderaums einige (zwei bis vier) lange, rechteckige Mulden von etwa 25 cm Tiefe, 1 m Breite und 4 m Länge. Darüber befinden sich der Länge nach ein oder mehr parallel laufende Rohre mit Brauselöchern. Diese Anordnung besteht in München seit etwa 1898[61], in Frankfurt seit 1900[62]; außerdem befinden sich derartige Einrichtungen in Augsburg, Stuttgart, Worms, Mainz[63] sowie auch in Mannheim[64], Hamburg, Hannover und Berlin. In Gegenden jedoch, wo man glaubt, daß beim gemeinschaftlichen Baden die Sittlichkeit der Kinder leidet, ist man bei Einzelzellen geblieben oder zu ihnen zurückgekehrt. Diese werden dann durch Bretterwände voneinander und durch Vorhänge von dem Mittelraum getrennt. Solche Einrichtungen sind jedoch vom hygienischen Standpunkte aus wegen der erschwerten Reinigungsmöglichkeit nicht zu empfehlen.

---

[53] Z. f. Sch. 1895. S. 628 und 629.

[54] Höpfner. Ausstattung und Einrichtung der Schulen. 1898. S. 11.

[55] Hennig. Das Volksschulhaus a. d. Dresdner Städteausstellung. 1904. S. 21.

[56] Z. f. Sch. 1888. S. 275. München hat später gemeinschaftliche Bäder eingerichtet.

[57] Z. f. Sch. 1896. S. 18.

[58] Oslender. Schulbrausebäder. 1897. S. 50.

[59] Wie unter [55]. S. 20.

[60] Schleyer. Bäder und Badeanstalten. 1909. S. 586 und 587.

[61] Nach einer Mitteilung des Münchner Stadtbauamtes an das Hochbauwesen zu Hamburg.

[62] Koch. Bauart u. Einrichtung der städt. Schulen in Frankfurt. 1900. S. 11.

[63] Hennig. Das Volksschulhaus a. d. Dresdner Städteausstellung. 1904. S. 21.

[64] Sch. 1909. S. 343.

Schlußwort.

Außer den vorstehend besprochenen Fragen der Hygiene des Schulhausbaues gibt es noch eine Anzahl weiterer Punkte auf diesem Gebiete, welche der Erörterung wert sind. Hierher gehört z. B. die Hygiene der Nebeneinrichtungen in den Schulen: Turnhallen, Haushaltungsschulen, Werkstellen, Physik- und Chemieräume, die Anlage und Größe der Schulhöfe und Schulgärten. Ein wichtiges Gebiet, das neueste, welches erst im Beginn der Entwicklung begriffen ist, betrifft die Einrichtungen zum Händewaschen.

Literaturverzeichnis.

(Zeitlich geordnet.)

Joh. Peter Frank. System einer vollständigen medicinischen Polizey. 6 Bände ... ...München, Stuttgart, Wien 1784—1829.

Lorinser. Zum Schutze der Gesundheit in den Schulen. (Erschien am 8. Januar 1836 in Nr. 1 der „Med. Ztg. des Vereins für Heilkunde in Preußen").. ... ... Berlin 1836.

Neudruck ... ... Berlin 1861.

Preußische Oberbaudeputation. Entwürfe zu Kirchen-, Pfarr- und Schulhäusern, zum amtl. Gebrauch bearbeitet. Potsdam 1852.

Zwez. Das Schulhaus und dessen innere Einrichtung ... Weimar 1864.

Dr. L. Guillaume. Die Gesundheitspflege in den Schulen.. Aarau 1865.

Fahrner. Das Kind und der Schultisch. 2. unveränderte Auflage.. ... ... Zürich 1865.

Cohn. Untersuchungen der Augen von 10060 Schulkindern nebst Vorschlägen zur Verbesserung der den Augen nachteiligen Schuleinrichtungen . ... Leipzig 1867.

A. Hermann. Über die Einrichtung zweckmäßiger Schultische. Braunschweig 1868.

Varrentrapp. Der heutige Stand der hygienischen Forderungen an Schulen. Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentl. Gesundheitspflege. Bd. I, Heft 4. S. 465. Bd. VII. S. 383 Braunschweig 1869.

W. His. Gutachten der Spezialkommission f. Schulgesundheitspflege in Basel .. .. Basel 1871.

Cohn. Die Schulhäuser und Schultische auf der Wiener Weltausstellung .. .. Breslau 1873.

Erismann. Das Projekt eines Musterschulzimmers. (D. V. f. öff. G. 1876. VIII.) . ... 1876.

Baginsky. Handbuch der Schulhygiene. 1. Aufl. ... ... Stuttgart 1877.

Cohn. Die Schulhygiene auf der Pariser Weltausstellung .. Breslau 1878.

Blankenstein. Untersuchung der Heizungs- u. Ventilationsanlagen in den Schulgebäuden Berlins. (Verl. d. D. B.).. Berlin 1879.

Erismann. Hygiene der Schule. (Bd. II des Handbuches der Hygiene und der Gewerbekrankheiten. Herausgegeben von Pettenkofer und Ziemsen).. ... ... Leipzig 1882.

Baginsky. Handbuch der Schulhygiene. 2. Aufl. ... ... Stuttgart 1883.

Regierung zu Breslau. Bauinstruktion über Anlage und Einrichtung von Schulgebäuden.. ... ... Breslau 1884.

Hittenkofer. Schulhausbau.. ... ... Leipzig 1886.

Burgerstein. Die Gesundheitspflege in der Mittelschule ... Wien 1887.

Hürlismann. Über Gesundheitspflege an unseren Volksschulen.. ... ... Zug 1887.

Hinträger. Bau und Einrichtung von Volksschulen . ... Wien 1887.

E. Schimpf. Die seit 1870 neu erbauten Schulhäuser Basels... 1887.
Eulenberg und Bach. Schulgesundheitslehre. 1. Aufl. ... ... Berlin 1891.
Wolffhügel. Zur Lehre vom Luftwechsel .. .. München 1893.
Preußisches Ministerium. Bau und Einrichtung der ländlichen Volksschulen . ... 15. Nov. 1895.
Rettig. Neue Schulbank ... . Leipzig 1895.
Burgerstein und Netolitzky. Schulhygiene. Bd. VII, Abt. 2 des Handbuches der Hygiene. Herausgegeb. v. Th. Weyl ... Jena 1896.
Oslender. Schulbrausebäder . ... Leipzig, München 1897.
Höpfner. Ausstattung und Einrichtung der Schulen und Schulräume nach den Anforderungen der Neuzeit .. .. Berlin 1898.
Esmarch. Hygienisches Taschenbuch ... ... Berlin 1898.
Baginsky und Janke. Handbuch der Schulhygiene. 2. Aufl. Stuttgart 1898.
Bennstein. Die heutige Schulbankfrage. 3. Aufl. ... ... Berlin 1897.
Eulenberg und Bach. Schulgesundheitslehre. 2. Aufl. .. ... Berlin 1900.
Koch. Bauart und Einrichtung der städtischen Schulen in Frankfurt a. M. .. .. Frankfurt 1900.
Burgerstein. Ratschläge betr. die Herstellung und Einrichtung von Gebäuden für Gymnasien und Realschulen ... ... Wien 1900.
Zimmermann. Neuere Schulbauten in Hamburg ... ... Hamburg 1901.
Rietschel. Leitfaden zum Berechnen und Entwerfen von Lüftungs- und Heizungsanlagen . ... Berlin 1902.
Kotelmann. Schulgesundheitspflege. Bd II, Abt. II. Zweite Hälfte des Handbuches der Erziehungs- und Unterrichtslehre für höhere Schulen. Herausgeg. v. Dr. A. Baumeister. 2. Aufl. München 1904.
Koch. Die neueren Schulgebäude der Stadt Frankfurt a. M. .. Frankfurt 1904.
Hennig. Das Volksschulhaus auf der Dresdner Städteausstellung. 1904.
C. Flügge. Über Luftverunreinigung, Wärmestauung u. Lüftung in geschlossenen Räumen. Zeitschr. f. Hygiene und Infektionskrankheiten. Bd. 49 .. .. 1905.
Die Schulen in Nürnberg. Herausgeg. vom Stadtmagistrat.. Nürnberg 1906.
Schleyer. Bäder und Badeanstalten .. .. Leipzig 1909.

Zeitschriften.

D. B. = „Deutsche Bauzeitung".
D. V. f. öff. G. = „Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege".
Ges.-Ing. = „Gesundheitsingenieur".
Sch. = „Das Schulhaus".
Z. d. B. = „Zentralblatt der Bauverwaltung".
Z. f. Bauw. = „Zeitschrift für Bauwesen".
Z. f. Sch. = „Zeitschrift für Schulgesundheitspflege". „Das Schulzimmer". „Neudeutsche Bauzeitung".

Lebenslauf des Verfassers.

Am 12. Oktober 1880 wurde ich in Hannover als Sohn des verstorbenen Rechnungsrates Eduard Otto und seiner Frau Emilie, geb. Brömme, geboren. Von meinem sechsten Lebensjahre an besuchte ich das Kgl. Kaiser-Wilhelm-Gymnasium zu Hannover und erhielt hier im Jahre 1901 das Zeugnis der Reife.

Vom Jahre 1901 bis 1905 besuchte ich die Kgl. Technische Hochschule zu Hannover, die mir nach bestandener Diplomprüfung am 1. November 1905 den Grad eines Diplom-Ingenieurs erteilte. Nach der Prüfung trat ich in hamburgische Staatsdienste, wo ich beim Hochbauwesen zunächst als Architekt tätig war. Seit kurzem bin ich als Baumeister fest angestellt. Meine Fachtätigkeit bestand hier zunächst in der Ausarbeitung von Entwürfen und in der Bauaufsicht bei Neubauten. Vom Juli 1907 an erhielt ich die selbständige Bauleitung der Neu- und Umbauten des Eppendorfer Krankenhauses, später — neben verschiedenen kleineren Bauten und Unterhaltungsarbeiten — die Leitung eines Volksschulneubaues (1909 bis 1910), welcher mit dem Entstehen der vorliegenden Dissertation in engem Zusammenhange steht.

Bezüglich meiner militärischen Laufbahn ist zu erwähnen, daß ich meiner Dienstpflicht im Jahre 1901 bis 1902 beim Füsilier-Regiment Nr. 73 in Hannover genügt habe. Seit März 1906 bin ich Reserveoffizier dieses Regiments und habe seitdem mehrere Übungen abgeleistet.

Hamburg, im Juni 1911.

Eduard Karl Heinrich Otto.

3 0112 062154742